Zur Faunistik, Populationsdynamik und Produktionsbiologie der Spinnen (Araneae) des Hackelsberges im Leithagebirge (Burgenland)

Von KAREN HEBAR †, Wien

(Vorgelegt in der Sitzung der mathem.-naturw. Klasse am 28. Juni 1980 durch das w. M. W. KÜHNELT)

Inhaltsverzeichnis

		Seite
	Einleitung	86
1.	**Untersuchungsgebiet**	87
1.1.	Geographie und Geologie	87
1.2.	Klima	87
1.3.	Vegetationskundliche Aspekte	88
1.3.1.	Nordwest-Hang	88
1.3.2.	Plateau	88
1.3.3.	Südost-Hang	88
2.	**Methodik**	88
2.1.	Fangmethode	88
2.1.1.	Bodenfallen	88
2.1.2.	Quadratmeter-Aufnahme	90
2.1.3.	Insektensauger	90
2.1.4.	Kescher	90
2.2.	Laborzucht	90
2.3.	Produktionsbiologische Meßtechnik	90
2.3.1.	Wägungen und Messungen	90
2.3.2.	Sauerstoffverbrauch	91
2.3.3.	Energiegehalt	91
2.3.4.	Konsumation	91
3.	**Faunistik**	91
3.1.	Zusammensetzung der Spinnenfauna	91
3.2.	Artenliste mit Angabe zur Verbreitung, Ökologie und Phänologie	101
3.3.	Zusammenfassung der Faunistik	150
3.3.1.	Biotop	150
3.3.2.	Ökologische und phänologische Verteilung	152

Seite

4.	**Populationsdynamik**	154
4.1.	Methode	154
4.2.	Xysticus ninnii	154
4.2.1.	Cephalothoraxbreitenklassen	154
4.2.2.	Der Altersaufbau der Population	156
4.2.3.	Entwicklung	156
4.2.3.1.	Freilandergebnisse	156
4.2.3.2.	Entwicklung der Labortiere	159
4.2.4.	Entwicklung der Cephalothoraxbreite	163
4.2.5.	Entwicklung der Freilandpopulation ..	164
4.2.5.1.	Mortalität	164
4.2.5.2.	Populationsdichte	165
4.2.5.3.	Biomasse pro m^2	166
4.2.6.	Aufbau der Juvenilen-Xysticus-Population	166
4.3.	Alopecosa cuneata	169
4.3.1.	Cephalothoraxbreitenklassen	169
4.3.2.	Der Altersaufbau der Population	171
4.3.3.	Lebenszyklus	173
5.	**Produktionsbiologie**	174
5.1.	Energiegehalt	175
5.2.	Produktion (P)	176
5.2.1.	Exuvien	176
5.2.2.	Xysticus ninnii	176
5.2.2.1.	Entwicklung des Frischgewichtes	176
5.2.2.2.	Produktion eines Einzeltieres	178
5.2.2.3.	Produktion der Freilandpopulation	179
5.2.3.	Alopecosa cuneata	179
5.2.3.1.	Frischgewicht	179
5.2.3.2.	Produktion eines Einzeltieres	180
5.3.	Konsumation (C): Xysticus ninnii	180
5.4.	Respiration (R)	181
5.4.1.	Xysticus ninnii	182
5.4.1.1.	Sauerstoffverbrauch bei verschiedenen Versuchstemperaturen	182
5.4.1.2.	Q_{10}-Werte	183
5.4.1.3.	Sauerstoffverbrauch eines Einzeltieres	184
5.4.1.4.	Sauerstoffverbrauch der Freilandpopulation	184
5.4.2.	Alopecosa cuneata	185
5.4.2.1.	Sauerstoffverbrauch bei verschiedenen Versuchstemperaturen	185
5.4.2.2.	Q_{10}-Werte	186
5.4.2.3.	Sauerstoffverbrauch eines Einzeltieres	188
5.5.	Faeces und Urin (FU)	189

Seite

5.6. Gesamtenergieumsatz 189
5.6.1. Xysticus ninnii 189
5.6.1.1. Energieumsatz eines Einzeltieres 189
5.6.1.2. Energieumsatz der Freilandpopulation 191
5.6.2. Alopecosa cuneata: Energieumsatz eines Einzeltieres 191
5.7. Vergleich beider Arten 191
6. **Diskussion** 192
6.1. Problematik der Sammeltechnik . . 192
6.2. Diskussion zur Artenzahl 194
6.3. Tiergeographische Aspekte 195
6.3.1. Einteilung der Fauna des Hackelsberges 195
6.3.2. Pannonische Faunenelemente 197
6.4. Biotop 204
6.5. Einfluß abiotischer und biotischer Faktoren auf die Biotopwahl und Siedlungsdichte 207
6.6. Einfluß abiotischer und biotischer Faktoren auf die Populationsdynamik 210
6.7. Mortalität 211
6.8. Energieumsatz 211
6.9. Respiration 215
Zusammenfassung 217
Literatur 219

Einleitung

Der Hackelsberg ist schon seit einem Jahrhundert infolge seiner Mannigfaltigkeit der Flora ein Lieblingsziel der Botaniker. Primäre Trockenrasen und Felssteppen sind in Mitteleuropa nur kleinflächig vorhanden und als Besonderheit zu betrachten. Ihre Entstehung und Erhaltung hängt von den Bodenverhältnissen ab (edaphische Steppe). Im Gegensatz dazu stehen die sekundären Trockenrasen, die durch menschlichen Einfluß, z. B. Beweidung, zustande gekommen sind und durch die gleichen bleibenden Bedingungen erhalten bleiben. Diese sekundären Trockenrasen sind im südlichen Burgenland weit verbreitet und kommen auch stellenweise auf dem Nordwest-Hang des Hackelsberges vor.

Östliche (pontopannonische), mitteleuropäische und südliche (mediterrane) Elemente sind hier reichlich vertreten.

Der geologische Aufbau des Hackelsberges, das Zusammenkommen von Phyllit und Kalk, bedingt eine eigenartige floristische Situation. WOLKINGER (1978) bezeichnet den Hackelsberg als einen der extremsten Standorte des Leithagebirges, da dieser steile und exponierte Felshänge aufweist, auf denen sich infolge des flachgründigen Bodens kein Wald entwickeln kann. Diese extremen Verhältnisse und auch das ,,sommerheiße" Klima fordern besondere Anpassungen der dort beheimateten Flora und Fauna. Das Ziel dieser Arbeit ist, die Spinnenfauna des Hackelsberges in verschiedener Hinsicht zu untersuchen.
Die Spinnenfauna des pannonischen Klimaraumes Österreichs wurde schon in verschiedenen Biotopen untersucht: FRANZ und BEIER (1948) unternahmen eine Charakterisierung der Fauna dieses Raumes und führten eine Reihe von kleinräumigen Aufsammlungen durch. MALICKY (1972a, b) unternahm vergleichende Bodenfallensammlungen in Trokkenrasen-Gebieten und Wiesengesellschaften des pannonischen Raumes (Burgenland und Niederösterreich).

Die Spinnenfauna von Trockenrasen- und Steppengebieten außerhalb Österreichs wurde bereits ausgiebig untersucht (BALOGH, 1935, 1938; MILLER, 1947; BRAUN, 1956; BUCHAR und ZDAREK, 1960; BROEN, 1963; BUCHAR, 1975; CASEMIR, 1975).

Der erste Abschnitt dieser Arbeit befaßt sich mit der Zusammensetzung der Spinnenfauna des Trockenrasens und des Flaumeichenbuschwaldes und der allgemeinen Verbreitung, Ökologie und Phänologie der einzelnen Arten. Die Fauna wurde ferner im tiergeographischen Sinne betrachtet, um festzustellen, ob die Zusammensetzung der Spinnenfauna die Besonderheiten des Hackelsberges widerspiegelt und in

welchem Verhältnis pontisch-pannonische, mediterrane und mitteleuropäische Formen vertreten sind.

Der zweite Abschnitt dieser Arbeit behandelt die Populationsentwicklung zweier Trockenrasenbewohner, Xysticus ninnii (Thomisidae) als eine passiv-lauernde Art und Alopecosa cuneata (Lycosidae) als eine aktiv-jagende Art. Im dritten Teil wurde der Energieumsatz dieser zwei Arten untersucht.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Professor Dr. Harald NEMENZ, der mich zu dieser Arbeit angeregt hat und mir hilfreich zur Seite gestanden ist. Bedanken möchte ich mich auch bei der Burgenländischen Landesregierung, die die Erlaubnis zur Durchführung der Arbeit in ihrem Naturschutzgebiet erteilt hat, bei der Österreichischen Akademie der Wissenschaften für finanzielle Unterstützung, bei Herrn Prof. Dr. Wilhelm KÜHNELT für die Vermittlung dieser Unterstützung aus dem Budget der Kommission für Ökologie sowie die Durchsicht der fertigen Arbeit, bei Herrn Dozent Dr. Konrad THALER (Innsbruck) für die Bestimmung einiger Spinnen und fachlichen Rat und besonders bei Dozent Dr. Wolfgang WAITZBAUER (Wien) für konstruktive Kritik und zahlreiche Verbesserungsvorschläge.

1. Untersuchungsgebiet

1.1. Geographie und Geologie

Der Hackelsberg, seit 1965 unter Vollnaturschutz, liegt am nordöstlichen Ufer des Neusiedlersees zwischen den Ortschaften Jois und Winden im nördlichen Burgenland. Er ist ein 192 m hoher kahler Vorberg des Leithagebirges und bildet mit einem benachbarten Hügel, dem Jungerberg (171 m), einen Hügelzug, der parallel zur Hauptkette des Leithagebirges verläuft (FRANZ, 1960). An der südöstlichen Seite fällt der Hackelsberg mit einer Bruchlinie steil gegen den See ab.

Die unteren Hangpartien bestehen aus tortonen Lithothamnienkalken mit einer Mullrendsina-Auflage. Auf dem Gipfel steht an vielen Stellen Quarzphyllit an, auf dem sich, typisch für ein extrem trockenes Lokalklima, ein Xeroranker-Boden entwickelt hat (A-C-Boden auf kristallinem Gestein). Dieser Bodentyp ist in Österreich nur äußerst lokal ausgebildet (FRANZ, 1960; WOLKINGER, 1978).

1.2. Klima

Das pannonische Klima ist durch trockene, warme Sommer mit einer Höchstniederschlagsmenge von 700 mm und einer mittleren Lufttemperatur von 19° C im Monat Juli gekennzeichnet. Nach LAUSCHER (1960) ist

der Ausdruck „pannonisches Klima" nur bedingt anwendbar. Er vertritt die Ansicht, daß sich ein typisches pannonisches Klima, wie es etwa am Schwarzen Meer herrscht, im Neusiedlersee- und Wiener Gebiet nur bei bestimmten Wetterlagen entwickelt. „Eine Bearbeitung des Einflusses der pannonischen Südost-Winde auf das Klima von Wien und Umgebung hat gezeigt, daß diese in normalen Jahren immer wieder durch den Einfluß maritimer Westluftstöße gestört wird" (LAUSCHER, 1960). Das Nordburgenland ist der wärmste Bereich Österreichs, und das Klima wird als „sommerheiß" bezeichnet.

1.3. Vegetationskundliche Aspekte

1.3.1. Nordwest-Hang

Der Nordwest-Hang ist mit Weingärten bedeckt, wurde aber früher als Hutweide benutzt. Primäre und sekundäre Trockenrasen kommen nur im oberen Bereich vor. Die Bodenverhältnisse, das Klima und der pflanzensoziologische Aufbau deuten auf einen ursprünglichen Steppenhang hin, umgeben von einer Waldsteppe (WOLKINGER, 1978).

1.3.2. Plateau

Im Gipfelbereich des Nordwest-Hanges ist eine primäre Felsheide (Fumaneto-Stipetum) entwickelt, die auf dem ebenen Gipfelplateau in einen primären Trockenrasen übergeht. Teilweise ist eine typisch östlich-kontinentale Flora nachweisbar; die Pflanzen lassen sich in kalk- und silikatliebende unterscheiden (WOLKINGER, 1978).

1.3.3. Südost-Hang

Der Südost-Hang ist mit einem Flaumeichenbuschwald bewachsen und entspricht einer Dictamo-Sorbetum-Gesellschaft. Dieser Buschwald lichtet sich gegen den Gipfel hin und geht in eine Waldsteppe über. Besonders erwähnenswert ist Rosa braunii, ein Endemit des Hackelsberges, als ein ausgesprochenes Florenelement der Waldsteppe (FRANZ, 1960; WOLKINGER, 1978).

2. Methode

2.1. Fangmethode

2.1.1. Bodenfallen

Der Spinnenfang mittels Bodenfallen erfolgte auf 5 voneinander getrennten Flächen zu je 1 m². Stationen 1, 3, 5 befanden sich auf dem Gipfel im Trockenrasen, Station 2 lag im Flaumeichenbuschwald auf dem 10° nach Südost geneigten Hang. Station 4 lag ebenfalls auf dem Gipfel,

aber von Station 1 durch einen Graben getrennt und im Süden und Osten von Flaumeichen und anderen Sträuchern umgeben. Abb. 1 zeigt die Lage der Stationen.

Pro m² Fläche dienten 5 Becher als Fangbehälter. Die Becher wurden so in den Boden eingegraben, daß sich ihre obere Kante etwas unter der Erdoberfläche befand und ein zweiter hineingestellter Becher genau in der Ebene der Erdoberfläche lag. Diese Anordnung erleichterte wesentlich das Entleeren der Fanggefäße. Als Fixierungsmittel wurde eine 8%ige Formalin-Lösung verwendet. Im Zeitraum von März 1975 bis November 1975 wurden die Fallen in 14tägigen, im Zeitraum November 1975 bis März 1976 in 28- bzw. 42tägigen Abständen entleert.

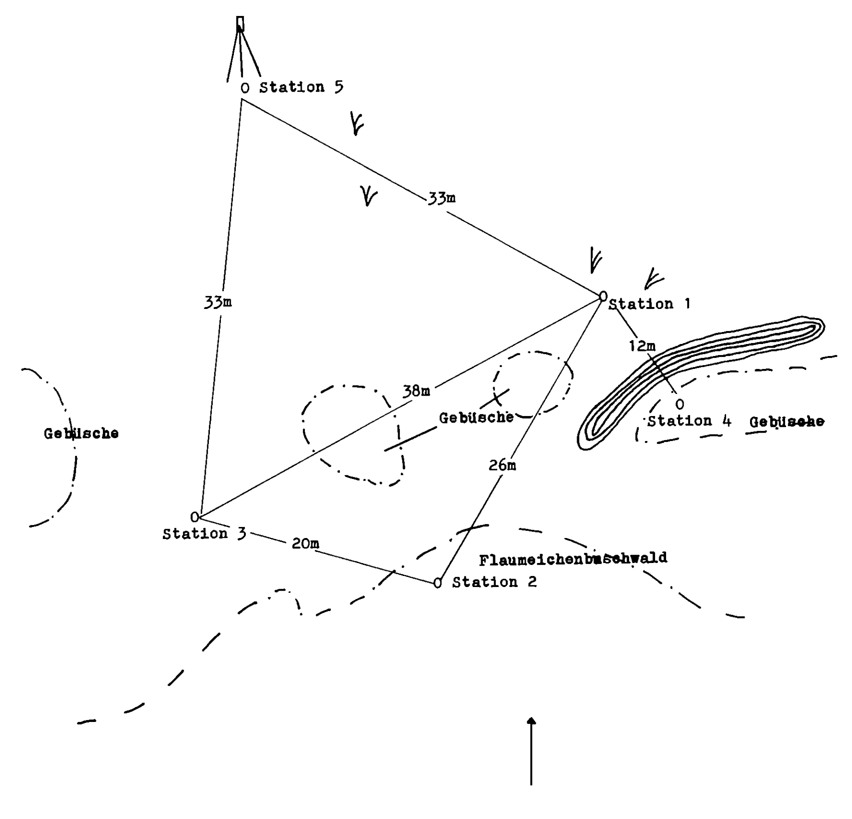


Abb. 1: Lage der Fangstellen.

2.1.2. *Quadratmeter-Aufnahme*

Von Mai bis November 1975 wurde wöchentlich eine Fläche von je einem Quadratmeter abgesucht. Um das Fangergebnis der Bodenfallen möglichst gering zu beeinflussen, befanden sich die Probeflächen nicht näher als 5 m im Umkreis einer Station.

Ab Oktober 1975 bis Dezember wurden außerdem Bodenproben (Rauminhalt 25 × 25 × 3 cm) und die Laubstreu der vorhandenen Sträucher (Stationen 2, 4) im Labor mit Berlese-Trichtern untersucht.

2.1.3. *Insektensauger*

Mit einem D-Vac-Insektensauger (D-Vac Insect Net, P. O. Box 2095, Riverside, Calif., USA; Modell 12, Motor 1 PS, Geschwindigkeit 6300 U/min, Saugvolumen 24 m^3/min) wurde in zweiwöchigen Abständen ein Gebiet von 10 m^2 auf dem Plateau abgesaugt. Diese Methode wurde von MERRETT (1972) beschrieben.

2.1.4. *Kescher*

Ein Kescher mit einem Öffnungsdurchmesser von 30 cm wurde auf dem Plateau von Juni bis August 1975 verwendet. Bei jeder Aufsammlung wurden je 2 Flächen von 10 m^2 mit dem Kescher bestrichen. Die Gebüsche rund um Station 2 und 4 wurden von März bis November 1975 wöchentlich abgestreift.

2.2. Laborzucht

Die Spinnen wurden in Plastikkäfigen mit den Maßen 4,5 × 5,5 × 9 cm bzw. 8 × 10 × 5,5 cm gehalten. Zur Durchlüftung wurde eine Seite und der Deckel durchbrochen und mit Gitterstoff abgeschlossen. Um eine regelmäßige Luftfeuchtigkeit von ca. 100 % zu ermöglichen, wurden die Böden der Käfige mit einer Mischung aus Gips und Aktivkohle im Verhältnis 8:1 bedeckt (PÜHRINGER, 1972). Destilliertes Wasser wurde zwei- bis dreimal in der Woche in die Käfige gespritzt.

Die Unterbringung der Käfige erfolgte im Institutskaltraum. Während des Sommers herrschte eine Lufttemperatur zwischen 15 und 18° C, im Winter betrug sie zwischen 8 und 10° C (Werte von 12 Uhr).

2.3. Produktionsbiologische Meßtechnik

2.3.1. *Wägungen und Messungen*

Die Wägungen wurden mit einer Mettler-Waage (0,001 mg Genauigkeit), die Vermessung der Cephalothoraxbreite mit einem Wild-Binokular mit einem Okular-Mikrometer (0,01 cm Genauigkeit) durchgeführt.

Zur Bestimmung des Trockengewichtes wurde das entsprechende Material in einem Vakuumofen bei 60° C über 24 Stunden bis zur Gewichtskonstanz getrocknet und 30 Minuten vor dem Wägen in einem Exsikkator abgekühlt.

Die Zuchtspinnen wurden wöchentlich und möglichst bald nach einer Häutung gewogen.

2.3.2. *Sauerstoffverbrauch*

Zur Bestimmung des Sauerstoffverbrauches wurden Plexiglasrespirometer nach dem Prinzip von SCHOLANDER et al. (1952) verwendet. Vor jeder Messung wurden die Tiere gewogen. Die Respirometer samt Spinnen wurden in ein Wasserbad versenkt und maximal 24 Stunden zur Akklimatisation belassen. Die Photoperiode wurde entsprechend der Versuchstemperatur durch eine Fluoreszenslampe imitiert.

2.3.3. *Energiegehalt*

Der Kalorien- bzw. Joulegehalt der Spinnen und Beutetiere wurde mit einem PHILLIPSON-Mikrobomben-Kalorimeter (PHILLIPSON, 1964) ermittelt.

2.3.4. *Konsumation*

Die Spinnen wurden dreimal wöchentlich mit einer bekannten Menge Drosophila melanogaster (flügellos) gefüttert. Die Beutetiere stammten aus einer Laborzucht.

3. Faunistik

3.1. Zusammensetzung der Spinnenfauna

Das Material, das durch die verschiedenen Methoden gesammelt wurde, umfaßt 22 Familien, 92 Gattungen und 148 Arten. Die *Linyphiidae* sind durch die größte Artenzahl vertreten, nämlich 20 Arten, die *Gnaphosidae* mit 18, die *Lycosidae* und *Salticidae* mit je 16. Die *Thomisidae* sind durch 15 Arten und die *Erigonidae* durch 13 Arten repräsentiert.

Die höchste Individuenzahl am Gesamtfang entfällt mit 23 % auf die Familie der *Lycosidae*, an zweiter Stelle steht mit 16 % jene der *Thomisidae*. Tabelle 1 zeigt die quantitative Zusammensetzung der Fauna.

Abbildung 2 stellt die Zahl der gefangenen Arten im Jahresverlauf dar. Während des Monats Juli, in dem viele Arten Fortpflanzungsaktivität zeigen, wurde das absolute Maximum von 77 Spezies gesammelt. Ab September nimmt das Artenspektrum regelmäßig ab. Während des

Tabelle 1: Zusammensetzung der Spinnenfauna des Hackelsberges

Familie	Gattungen		Arten		Individuen	
	Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%
Atypidae	1	1,1	1	0,7	15	0,3
Eresidae	1	1,1	1	0,7	32	0,7
Amaurobiidae	2	2,2	3	2,0	54	1,1
Dictynidae	2	2,2	2	1,3	103	2,2
Dysderidae	1	1,1	2	1,3	35	0,7
Zodariidae	1	1,1	1	0,7	7	0,2
Gnaphosidae	8	8,7	18	12,2	365	7,7
Clubionidae	6	6,5	7	4,7	122	2,6
Zoridae	1	1,1	2	1,4	6	0,1
Thomisidae	7	7,7	15	10,1	755	15,9
Philodromidae	3	3,3	5	3,4	232	4,9
Salticidae	9	9,8	16	10,8	272	5,7
Pisauridae	1	1,1	1	0,7	70^{+}	1,5
Hahniidae	1	1,1	1	0,7	1	0,02
Agelenidae	2	2,2	2	1,4	56	1,2
Lycosidae	6	6,5	16	10,8	1084	22,9
Mimetidae	1	1,1	1	0,7	4	0,1
Tetragnathidae	2	2,2	2	1,3	27	0,6
Theridiidae	5	5,4	7	4,7	242	5,1
Araneidae	10	10,9	12	8,1	300	6,3
Erigonidae	10	10,9	13	8,8	257	5,4
Linyphiidae	12	13,0	20	13,5	692	14,6
Gesamt	92	100,3	148	100,0	4734	99,9

Winters sind nur wenige Arten aktiv, doch schon im April steigt ihre Zahl durch erneute Aktivität der überwinternden Arten deutlich an.

Abb. 3 zeigt die relative Fangzahl pro Monat. Das Maximum fällt in den Juli, in dem 16 % der Gesamtzahl vorgefunden wurden. Im April und Oktober, wenn stenochrone Arten reif sind, sind die Fangzahlen ebenfalls hoch.

Tabelle 2 und Abb. 4 zeigen das relative Verhältnis von Weibchen, Männchen und Juvenilen an der monatlichen Populationsstruktur. Von August bis Oktober waren die Juvenilen dominant. Während des Spätherbstes wurden diese inaktiv, und nur winterreife Arten konnten beobachtet werden. Nur im August gab es mehr Weibchen als Männchen. Der relative Anteil am gesamten Fang beträgt für die Weibchen 16 %, die Männchen 37 % und die Juvenilen 46 %.

Tabelle 3 zeigt die Abundanzwerte im Jahresablauf und die Dominanzwerte jeder Art (Begriffe Abundanz und Dominanz nach BALOGH, 1953). Bei den D_1-Werten wurde nur die Adultpopulation berücksichtigt, bei den D_2-Werten der Gesamtfang.

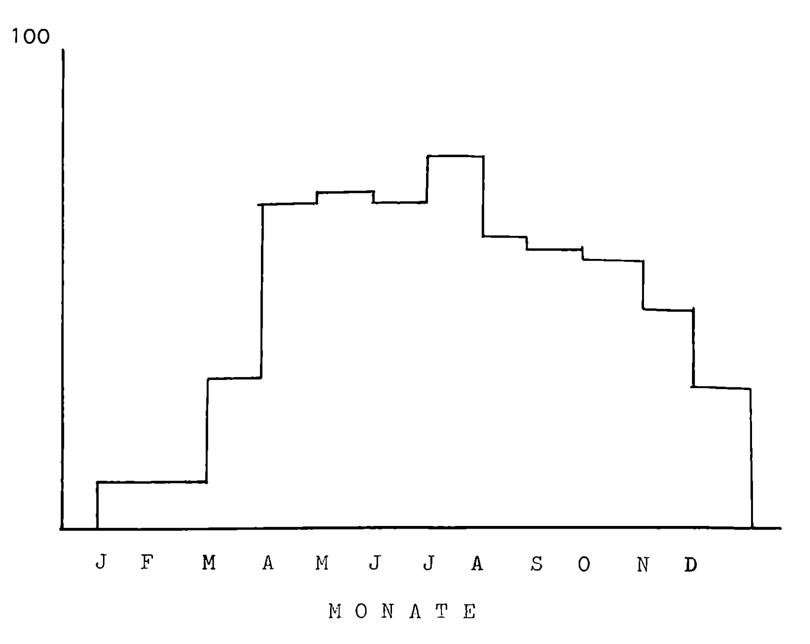


Abb. 2: Zahl der gefangenen Arten im Jahresverlauf.

Tabelle 2: Populationsstruktur nach Geschlecht und Reifestadium im Jahresverlauf

Monate	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Gesamt
Gesamtfang	92	38	105	583	537	453	784	532	575	683	193	159	4734
% ♀	33,7	18,4	17,1	18,5	18,8	19,9	21,4	12,8	10,1	8,2	17,1	25,8	16,5
% ♂	64,1	50,0	52,4	56,6	58,8	39,9	34,3	9,4	29,7	19,2	46,1	56,0	37,1
% Juv.	2,2	31,6	30,5	24,9	22,4	40,2	44,3	77,8	60,2	72,6	36,8	18,2	46,4

Dominanzklassen wurden nach BALOGH (1953) folgendermaßen eingeteilt:

1% der Summe	–	subrezedent
1– 2% der Summe	–	rezedent
2– 5% der Summe	–	subdominant
5–10% der Summe	–	dominant
10% der Summe	–	eudominant

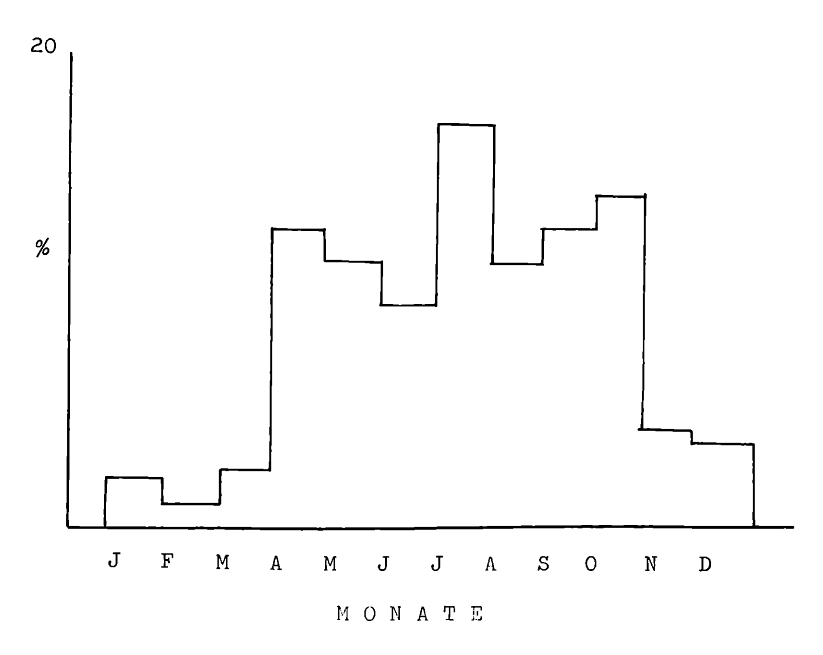


Abb. 3: Zahl der gefangenen Individuen (% des Gesamtfanges) im Jahresverlauf.

Auf dem Hackelsberg gibt es keine eudominanten Arten (D_1-Werte), aber 3 dominante Arten. *Xysticus ninnii (Thomisidae)* zeigt die höchsten Dominanzwerte von 8,4 %. *Centromerus capucinus (Linyphiidae)* ist die zweithäufigste Art mit einem Dominanzwert von 7,1 %. 10 Arten sind subdominant; 16 Arten sind rezedent, und die restlichen 121 sind subrezedent.

Die 4 dominanten und 10 subdominanten Arten wurden in Tab. 4 eingetragen. Die jahreszeitliche Verteilung dieser Arten wurde durch die Ermittlung der monatlichen Dominanzwerte jeder Art festgestellt (nur Adultpopulation berücksichtigt). Das auffälligste Ergebnis zeigt *Centromerus capucinus (Linyphiidae)*. Diese winteraktive Spinne repräsentiert im Dezember und Jänner 63 % bzw. 72 % des gesamten Fanges. Das Ergebnis ist durch die Inaktivität der übrigen Arten während des Winters zu erklären. Keine andere Art erreicht vergleichbare Dominanzwerte. *Xysticus ninnii (Thomisidae)*, die am häufigsten auf dem Hackelsberg vorkommende Art, erreicht dagegen einen Wert von maximal 36 % im Juli.

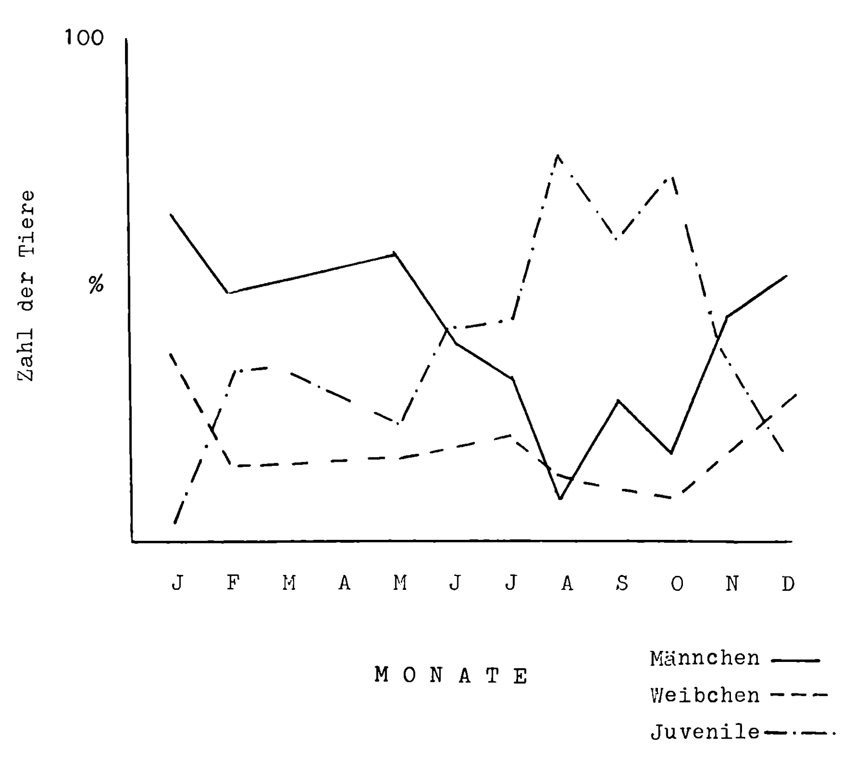


Abb. 4: Populationsstruktur nach Geschlecht und Reifestadium im Jahresverlauf

Tabelle 3: Abundanzwerte (A) im Jahresablauf und Dominanzwerte (D_1 und D_2) jeder Art

Art	A	D_1	D_2
ATYPIDAE			
Atypus affinis	15	0,6	0,3
ERESIDAE			
Eresus niger	32	1,2	0,7
AMAUROBIIDAE			
Amaurobius erberi	22	0,8	0,5
Amaurobius ferox	3	0,1	0,06
Amaurobius imm.	6	—	0,1
Titanoeca schineri	23	0,9	0,5
DICTYNIDAE			
Dictyna latens	14	0,6	0,3
Dictyna imm.	53	—	1,2
Lathys puta	36	1,1	0,8

Tabelle 3 (Fortsetzung)

Art	A	D_1	D_2
DYSDERIDAE			
Harpactea hombergi	6	0,2	0,1
Harpactea rubicunda	22	0,9	0,5
Harpactea imm.	7	—	0,1
ZODARIIDAE			
Zodarion rubidum	7	0,2	0,1
GNAPHOSIDAE			
Berlandina cinerea	64	1,4	0,7
Callilepis schuszteri	11	0,4	0,2
Drassodes cupreus	2	0,08	0,04
Drassodes lapidosus	22	0,9	0,5
Drassodes pubescens	9	0,3	0,2
Drassodes imm.	51	—	1,1
Gnaphosa lucifuga	1	0,04	0,02
Gnaphosa opaca	1	0,04	0,02
Haplodrassus dalmatensis	1	0,04	0,02
Haplodrassus signifer	35	1,4	0,7
Micaria guttulata	2	0,08	0,04
Phaeocedus braccatus	3	0,1	0,06
Zelotes apricorum	1	0,04	0,02
Zelotes caucasius	4	0,2	0,1
Zelotes electus	33	1,3	0,7
Zelotes erebeus	3	0,1	0,06
Zelotes longipes	53	2,1	1,1
Zelotes praeficus	6	0,2	0,1
Zelotes villicus	5	0,2	0,1
Zelotes imm.	60	—	1,3
CLUBIONIDAE			
Agroeca cuprea	39	1,5	0,8
Cheiracanthium erraticum	5	0,2	0,1
Cheiracanthium imm.	21	—	0,4
Clubiona comta	2	0,08	0,04
Clubiona terrestris	1	0,04	0,02
Clubiona imm.	14	—	0,3
Liocranum rupicola	3	0,1	0,06
Phrurolithus pullatus	12	0,2	0,1
Scotina celans	25	0,9	0,5
ZORIDAE			
Zora nemoralis	1	0,04	0,02
Zora spinimana	2	0,08	0,04
Zora imm.	3	—	0,06
THOMISIDAE			
Heriaeus oblongus	49	1,4	1,0
Misumena imm.	3	—	0,06
Misumenops tricuspidata	1	0,04	0,02
Oxyptila atomaria	7	0,2	0,1
Oxyptila kotulai	9	0,4	0,2
Oxyptila nigrita	46	1,8	1,0

Tabelle 3 (Fortsetzung)

Art	A	D_1	D_2
Oxyptila scabricula	1	0,04	0,02
Oxyptila imm.	51	—	1,1
Thomisus onustus	8	0,3	0,2
Tmarus imm.	3	—	0,06
Xysticus acerbus	6	0,2	0,1
Xysticus cristatus	7	0,2	0,1
Xysticus erraticus	25	1,0	0,5
Xysticus kochi	20	0,8	0,4
Xysticus marmoratus	60	2,4	1,3
Xysticus ninnii	213	8,4	4,5
Xysticus imm.	246	—	5,2
PHILODROMIDAE			
Philodromus cespitum	4	0,2	0,08
Philodromus imm.	58	—	1,2
Thanatus arenarius	74	2,9	1,6
Thanatus formicinus	1	0,04	0,02
Thanatus vulgaris brevipes	52	2,1	1,1
Thanatus imm.	38	—	0,8
Tibellus imm.	5	—	0,1
SALTICIDAE			
Bianor aurocinctus	5	—	0,1
Carrhotus xanthogramma	1	0,04	0,02
Euophrys maculata	1	0,04	0,02
Euophrys imm.	6	—	0,1
Evarcha arcuata	5	0,2	0,1
Evarcha imm.	19	—	0,4
Heliophanus auratus	1	0,04	0,02
Heliophanus cupreus	9	0,4	0,2
Heliophanus flavipes	2	0,08	0,04
Heliophanus simplex	6	0,2	0,1
Heliophanus tribulosus	1	0,04	0,02
Heliophanus imm.	40	—	0,8
Pellenes tripunctatus	7	0,08	0,1
Phlegra fasciata	48	0,7	0,9
Phlegra festiva	5	0,2	0,1
Phlegra v-insignita	24	0,9	0,5
Phlegra imm.	67	—	1,4
Salticus olearii	1	0,04	0,02
Salticus scenicus	5	0,2	0,1
Salticus imm.	1	0,04	0,02
Leptorchestes berolinensis	1	0,04	0,02
Salticidae imm.	23	—	0,5
PISAURIDAE			
Pisaura mirabilis	70^+	0,08	1,5
HAHNIIDAE			
Hahnia nava	1	0,04	0,02
AGELENIDAE			
Coelotes longispina	51	2,0	1,1

Tabelle 3 (Fortsetzung)

Art	A	D_1	D_2
Coelotes imm.	1	—	0,02
Tegenaria campestris	2	0,08	0,04
LYCOSIDAE			
Alopecosa accentuata	124	5,0	2,6
Alopecosa cuneata	87	3,4	1,8
Alopecosa pulverulenta	2	0,08	0,04
Alopecosa schmidti	50	1,9	1,1
Alopecosa solitaria	2	0,08	0,04
Alopecosa sulzeri	19	0,7	0,4
Alopecosa trabalis	1	0,04	0,02
Alopecosa imm.	434	—	9,2
Arctosa figurata	5	0,2	0,1
Arctosa leopardus	3	—	0,06
Aulonia albimana	7	0,2	0,1
Pardosa blanda	2	0,08	0,04
Pardosa lugubris	152	6,0	3,2
Pardosa pullata	1	0,04	0,02
Pardosa imm.	74	—	1,6
Pirata imm.	48	—	1,0
Trochosa robusta	7	0,3	0,1
Trochosa terricola	38	1,5	0,8
Trochosa imm.	24	—	0,5
MIMETODAE			
Ero furcata	1	0,04	0,02
Ero imm.	3	—	0,06
TETRAGNATHIDAE			
Pachygnatha degeeri	3	0,1	0,06
Tetragnatha sp. u. imm.	27	0,2	0,6
THERIDIIDAE			
Enoplognatha ovata	6	0,2	0,1
Enoplognatha thoracia	1	0,04	0,02
Episinus truncatus	9	0,1	0,2
Euryopis quinqueguttata	14	0,5	0,3
Neottiura bimaculata	1	0,04	0,02
Theridion sisyphium	2	0,08	0,04
Theridion varians	1	0,04	0,02
Theridion imm.	203	—	4,3
Theridion sp.	2	0,08	0,04
Theridiidae imm.	3	—	0,06
ARANEIDAE			
Araneidae imm.	6	—	0,1
Araniella cucurbitina	20	0,04	0,4
Araneus diadematus	1	0,04	0,02
Araneus imm.	64	—	1,4
Argiope bruennichi	1	0,04	0,02
Gibbaranea bituberculata	100	0,4	2,1
Hypsosinga albovittata	4	0,04	0,1
Hypsosinga pygmaea	1	0,04	0,02

Tabelle 3 (Fortsetzung)

Art	A	D_1	D_2
Hypsosinga sanguinea	2	0,08	0,04
Hypsosinga imm.	35	—	0,7
Mangora acalypha	59	—	1,2
Meta segmentata	1	0,04	0,02
Neoscona adiantum	1	0,04	0,02
Nuctenea patagiata	1	0,04	0,02
Singa hamata	4	—	0,1
ERIGONIDAE			
Acartauchenius scurrilis	4	0,2	0,08
Araeoncus humilis	30	1,2	0,6
Erigone atra	33	1,3	1,0
Erigone dentipalpis	5	0,2	0,1
Gongylidiellum murcidum	9	0,4	0,2
Micryphantidae imm.	28	—	0,6
Silometopus bonessi	86	3,1	1,8
Tapinocyba silvestris	27	1,1	0,6
Tapinocyboides pygmaea	4	0,2	0,08
Trichoncus vasconicus	1	0,04	0,02
Trichopterna cito	17	0,7	0,4
Walckenaera antica	1	0,04	0,02
Walckenaera capito	12	0,5	0,3
Walckenaera dysderoides	1	0,04	0,02
LINYPHIIDAE			
Bathyphantes gracilis	12	0,5	0,3
Centromerus capucinus	180	7,1	3,8
Centromerus sylvaticus	16	0,6	0,3
Lepthyphantes collinus	1	0,04	0,02
Lepthyphantes flavipes	76	3,0	1,6
Lepthyphantes geniculatus	27	1,1	0,6
Lepthyphantes leprosus	2	0,08	0,04
Lepthyphantes nanus	2	0,08	0,04
Lepthyphantes pillichi	15	0,6	0,3
Linyphia triangularis	24	0,6	0,5
Linyphiidae imm.	100	—	2,1
Meioneta beata	9	0,4	0,2
Meioneta rurestris	101	4,0	2,1
Microlinyphia impigra	1	0,04	0,02
Microlinyphia pusilla	5	0,2	0,1
Neriene emphana	1	0,04	0,02
Porrhomma pygmaea	1	0,04	0,02
Sintula spinigera	103	4,3	2,2
Stemonyphantes lineatus	8	0,3	0,2
Syedra gracilis	6	0,2	0,1
Theonina cornix	2	0,08	0,04

Tabelle 4: Jahreszeitliche Verteilung (monatliche Dominanzwerte) der 4 dominanten und 10 subdominanten Arten

Monate		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Gesamtfang (ind.)		90	26	73	438	417	271	437	118	229	187	122	130
Art	D_1												
Xysticus ninnii	8,4	—	—	—	0,5	—	16,2	36,4	6,8	—	—	—	—
Centromerus capucinus	7,1	72,0	30,8	4,1	1,4	0,2	0,7	—	—	—	3,7	13,1	63,1
Pardosa lugubris	6,0	—	—	—	10,5	19,2	3,3	2,8	4,2	—	—	—	—
Alopecosa accentuata	5,0	—	—	2,7	21,5	4,1	2,6	0,5	1,7	—	—	—	—
Sintula spinigera	4,1	8,8	7,7	4,1	0,2	—	—	—	—	2,2	19,3	24,6	13,9
Meioneta rurestris	4,0	2,2	34,6	11,0	0,7	—	0,4	1,4	8,5	2,6	4,3	1,6	1,5
Alopecosa cuneata	3,4	—	—	5,5	5,9	12,5	2,6	0,5	—	—	—	—	—
Silometopus bonessi	3,4	—	—	6,9	18,3	0,2	—	—	—	—	—	—	—
Lepthyphantes flavipes	3,0	—	—	—	1,4	1,9	5,2	1,8	2,5	2,2	15,5	2,5	—
Thanatus arenarius	2,9	—	—	—	0,7	8,9	9,2	2,1	—	0,4	—	—	—
Xysticus marmoratus	2,4	—	—	—	—	—	—	—	—	23,1	3,2	—	0,8
Zelotes longipides	2,1	—	—	1,4	1,6	1,2	0,7	0,9	4,2	12,2	0,5	—	—
Thanatus vulgaris	2,04	—	—	1,4	—	—	1,5	9,8	2,5	0,4	—	—	—
Coelotes longispina	2.01	—	—	—	—	0,2	—	—	—	9,6	15,0	—	—
% Gesamtfang		83,0	73,1	37,0	62,6	48,4	42,5	66,1	30,5	52,7	61,5	41,8	79,3

Tabelle 5: Jungtierpopulation des Hackelsberges

Art	Gesamtfang	% Juv. Population	D_2
Alopecosa imm.	434	19,8	9,2
Xysticus imm.	246	11,3	5,2
Theridion imm.	203	9,2	4,3
Linyphiidae imm.	100	4,6	2,1
Gibbaranea bituberculata	90	4,1	1,9
Pardosa imm.	74	3,4	1,6
Pisaura mirabilis	70	3,1	1,5
Phlegra imm.	67	3,0	1,4
Gesamtfang	2196	58,6	27,3

Fast die Hälfte des gesamten Fanges besteht aus Juvenilen (= Immaturen). Tabelle 15 zeigt deren Anteil an der Gesamtpopulation. Nur Arten, die mindestens 3 % der gesamten juvenilen Population repräsentieren, sind in der Tabelle berücksichtigt.

Die Jungtiere der Gattung *Alopecosa (Lycosidae)* und *Xysticus (Thomasidae)* sind der eudominante Teil der Jungtierpopulation und ein dominanter Teil des gesamten Fanges (D2). Die *Alopecosa*-Immaturen wurden in sehr hohen Zahlen als Erststadien-Juvenile im Juni und Juli gefangen, wenn sie noch auf dem Rücken des Muttertieres getragen wurden. Solche Weibchen wurden mit Bodenfallen häufig erbeutet. Die juvenilen *Alopecosa* umfassen 7 Arten. Die *Xysticus*-Jungtiere konnten während des ganzen Jahres beobachtet werden, haben jedoch ihr Aktivitätsmaximum im Monat August. Sie gehören zu 6 verschiedenen Arten. Die Juvenilen der Gattung *Theridion (Theridiidae)* sind als Dominante der Jungtierpopulation einzustufen und repräsentieren 4 Arten. Die übrigen Arten in dieser Tabelle sind in der Jungtierpopulation subdominant.

3.2. Artenliste mit Angaben zu Verbreitung, Ökologie und Phänologie

Zur Bestimmung der auf dem Hackelsberg vorkommenden Spinnen wurden folgende Arbeiten verwendet: DAHL (1926, 1937), GEORGESCU (1973), HARM (1966, 1969, 1971, 1977), LOCKET & MILLIDGE (1951, 1953), LOCKET, MILLIDGE & MERRETT (1974), LUGETTI & TONGIORGI (1964–65, 1969), MILLER (1947, 1968), MILLER & VALESOVA (1964), SIMON (1914), TONGIORGI (1966) und WIEHLE (1953, 1956).

Die Verbreitung der Arten wurde zum Großteil von ROEWER (1942 bzw. 1954) und KRITSCHER (1955) behandelt. Die Gliederung nach tiergeographischer Hinsicht erfolgt nach BALOGH (1935, 1938) und CASEMIR (1975) und entspricht deren Einteilung nach „Faunaelementen". Die Bezeichnung „pannonische Art" wird im Sinne von FRANZ und BEIER (1948) verwendet, und bezieht sich auf die Verbreitung der Spinnen in pannonischen Klimagebieten Österreichs.

Über die ökologische Einteilung von Spinnen gibt es in der Literatur verschiedene Meinungen. TRETZEL (1952) hat Arten in ökologische Klassen eingereiht, die entsprechend den Bedürfnissen nach Feuchtigkeit, Wärme und Licht aufgestellt wurden. SCHAEFER (1972b) hat sich kritisch über diese Einstufung geäußert und meint, daß eine Spinnenart durch Verhalten einem bestimmten Faktor ausweichen kann. Er behauptet weiter, daß auch die Struktur der Landschaft für eine Art wichtig ist.

BUCHAR (1975) äußert sich kritisch gegenüber der Verwendung der Begriffe „xerophil" und „photophil" bei der ökologischen Einstufung

von Spinnen in der Literatur. Seiner Meinung nach wurden diese nicht exakt definiert, und manche Arten wurden daher bezüglich ihrer Temperatur- und Lichtansprüche falsch eingereiht. Entsprechend seiner Ansicht vermögen echte xerobionte Arten in Mitteleuropa nicht zu leben. Weiters deutet er darauf hin, daß eine xerophile Art nicht unbedingt photophil sein muß, wie es oft in der Literatur angegeben wird. Trotzdem wurde in dieser Arbeit die in der Literatur gebräuchliche ökologische Einteilung verwendet. BRAUN und RABELER (1969) und BRAUN (1976) haben ausführliche Literaturangaben zur Ökologie bestimmter Arten gemacht. Ihre Ergebnisse werden in dieser Arbeit zusammengefaßt.

Die Phänologie der Arten des Hackelsberges wurde mit Ergebnissen anderer Autoren verglichen. Wenn nur wenige Exemplare einer Art gefangen wurden, wurde kein Versuch unternommen, das Tier ökologisch zu charakterisieren.

In der Artenliste werden die folgenden Abkürzungen verwendet:

Art

Fangergebnis: Weibchen, Männchen Juvenile: Zahl der gesammelten Individuen: Monate

FO: Fundort auf dem Hackelsberg: Tr – Trockenrasen; W – Flaumeichenbuschwald; Str – Strauchschicht; Kr – Krautschicht; B – Bodenschicht

Ö: Verbreitung in Österreich (nach KRITISCHER, 1955, NEMENZ, 1958, MALICKY, 1972a, b, THALER, 1975); B – Burgenland, N – Niederösterreich, OÖ – Oberösterreich, K – Kärnten, St – Steiermark, T – Tirol, V – Vorarlberg, S – Salzburg, W – Wien, Ö – Österreich

V: Verbreitung außerhalb Österreichs

Ök: Öklologie der Art

Ph: Phänologie der Art

Fam. ATYPIDAE

Atypus affinis (EICHWALD 1829)

♀ 1: IV ♂ 15: IX–XI

FO: Station 4, Tr – B

Ö: oN, neu für das Burgenland

V: Mittel- und Südeuropa, Nordwestafrika
FRANZ und BEIER (1948) bezeichnen diese Art als ein mediterran-atlantisches und für den pannonischen Klimaraum typisches Element. Nach BALOGH (1938) ist diese Art jedoch in Ungarn selten.

Ök: Die Tiere verbringen ihr Leben in selbstgegrabenen Wohnröhren. Die Männchen verlassen diese nur zur Fortpflanzungszeit. Nach WIEHLE (1953) bevorzugen diese Spinnen Wälder und Waldränder. Die Tiere auf dem Hackelsberg bewohnen wahrscheinlich die Gebüsche von Station 4 und sind nur infolge Fortpflanzungsaktivität auf freien Trockenrasenflächen zu finden. HIEBSCH (1977) gibt diese Art als ausgesprochen xerophil an.

Fam. ERESIDAE

Eresus niger (PETAGNA 1787)

♂ 30: IX Juv 2: VII, VIII

FO: Station 4, Tr – B

Ö: N, St, B

V: Palaearktis
Diese Art ist ein mediterranes Element und über die ganze Palaearktis verbreitet. Sie ist für den pannonischen Klimabereich typisch (FRANZ und BEIER, 1948).

Ök: Die Art ist ohne Zweifel thermophil (WERNER, 1927; MILLÈR, 1947; BRAUN und RABELER, 1969; MALICKY, 1972b). MILLER (1947) betrachtet sie als eine typische Steppenspinne; MALICKY (1972b) beschreibt sie als Anzeiger xerothermer Biotope und widerspricht der Behauptung von BRAUN und RABELER (1969), sie komme nur an warmen, windgeschützten Stellen ohne große Tag-Nacht-Schwankungen vor. Hier könnte also ein Fall von regionaler Stenözie (KÜHNELT, 1943) vorliegen.

Ph: Diese Spinne ist stenochron-herbstaktiv.

Fam. AMAUROBIIDAE

Amaurobius erberi (KEYSERLING 1863)

♀ 7: IV, V, VII, IX–XI ♂ 15: III–VI, IX–X

FO: W – B

Ö: nT, N, neu für das Burgenland

V: Südeuropa, Frankreich, UdSSR (Taurien), Ungarn, Öst. (Karte 1).
Diese Art kann zu den pannonischen Elementen gezählt werden.

Ph: Diese Art scheint auf dem Hackelsberg diplochron zu sein, mit Aktivität in Frühjahr und Herbst.

Amaurobius ferox (WALCK 1825)

♀ 1: V ♂ 2: IV–V

FO: Tr – B

Ö: Ö
V: Holarktis
Ök: Nach WIEHLE (1953) ist diese Art ein typischer Bewohner von Kellern.
Ph: WIEHLE (1953) hat adulte Männchen von Herbst bis Frühjahr beobachtet und ist der Meinung, daß die Kopulation erst im Frühjahr stattfindet.

Titanoeca schineri (L. KOCH 1872)
♀ 2: VII ♂ 16: VI–VIII Juv 5: IV–VII
FO: W, Tr – B
Ö: N, neu für das Burgenland
V: Osteuropa, UdSSR, Südfrankreich
BALOGH (1935, 1938) stuft diese Art als ein osteuropäisches Element ein. Nach FRANZ und BEIER (1948) ist die Spinne typisch für den pannonischen Klimaraum.
Ök: KRITSCHER (1955) beschreibt sie als xerophil. ANDREEVA(1975) hat sie auf Gelände mit spärlichem Pflanzenwuchs in Tadjikistan, UdSSR, gesammelt.
Ph: Die Spinne ist stenochron-sommeraktiv, mit einem Maximum im Juli.

Fam. DICTYNIDAE

Dictyna latens (FABRICIUS 1775)
♀ 8: VI–VIII ♂ 6: VI–VII
FO: Station 4 – Str, B
Ö: nT, N, neu für das Burgenland
V: Europa, Mittelmeergebiet, Turkestan
Ök: CASEMIR (1960) hat diese Art an windgeschützten Stellen gefunden und bezeichnet sie als wärmeliebend. MARTIN und HEIMER (1977) beschreiben sie als ausgesprochen thermophil.
Ph: Die Art ist stenochron-sommerreif.

Lathys puta (OP-C 1863)
♀ 6: IV+V, OX ♂ 24: IV–V Juv 7: III–V, IX, XII
FO: Tr – B
Ö: N, neu für das Burgenland
V: Westpalaearktis
Ph: Auf dem Hackelsberg ist diese Art stenochron-frühjahrsaktiv. Das Weibchen ist aber eurychron.

Fam. DYSDERIDAE

Harpactea hombergi (SCOPOLI 1763)

♀ 3: IV, VI ♂ 3: IV–VI

FO: W – B

Ö: nT, N, St, B

V: Europa

Ph: Auf dem Hackelsberg scheint diese Art stenochron-sommerreif zu sein. CASEMIR (1975) hat Adulttiere von Juni bis Juli, HIEBSCH (1977) aber in Juni und September. WOSNEY (1973) ist der Meinung, daß die Spinne diplochron sei, denn er hat Adulttiere in Februar und April beobachtet.

Harpactea rubicunda (C. L. KOCH 1832)

♀ 10: VI–VII, X, XI ♂ 12: IV–VIII

FO: W – B

Ö: N, nSt, B, nT

V: Europa

Ök: CZAJKA (1966) fand diese Art an trockenen, sonnigen Stellen und behauptet, sie bevorzuge freies Gelände. Auf dem Hackelsberg kommt diese Spinne allerdings im Waldgebiet vor.

Ph: Das Männchen dieser Art ist stenochron, das Weibchen hingegen eurychron (vgl. auch HIEBSCH, 1977).

Fam. ZODARIIDAE

Zodarion rubidum (DENIS 1914)

♀ 3: VI, VII ♂ 4: V, VI

FO: Station 4 – B

Ö: NEU FÜR ÖSTERREICH

V: Südfrankreich, Österreich

Es handelt sich um eine seltene Art mit einer sehr lokalen Verbreitung. Die Arten der Gattung *Zodarion* sind im Mediterranraum beheimatet. Die häufigste Art in Mitteleuropa ist *Z. germanicum*. Sie wurde auch von MALICKY (1972 a) aus Niederösterreich (Dürnstein und Hundsheimer Berg) und aus dem Burgenland (Mahlleitenberg bei Bad Fischau) gefangen. Das Vorkommen von *Z. rubidum* auf dem Hackelsberg ist überraschend und unerwartet.

Ök: Die Art ist thermophil.

Ph: Auf dem Hackelsberg ist diese Spinne stenochron-sommerreif.

Fam. GNAPHOSIDAE

Berlandina cinerea (MENGE 1872)

♀ 15: IV, VII, IX ♂ 22: V–VI Juv 27: IV–IX, XI

FO: Tr – B

Ö: N, B

V: Mitteleuropa, Südrußland, Turkestan

Ph: NEMENZ (1958) hat die Reifezeit dieser Art mit Juli bis August angegeben. Die Männchen auf dem Hackelsberg sind stenochron-sommerreif, die Weibchen aber eurychron (Abb. 11).

Callilepis schuszteri (HERMAN 1879)

♀ 4: V–VII ♂ 7: V–VII

FO: W – B

Ö: nT, N, neu für das Burgenland

V: Österreich, Ungarn, Kroatien, Portugal, CSSR, Bulgarien, Südfrankreich, Rhein-Main-Gebiet (BRD) (Karte 4).
Dies ist ein ponto-mediterranes Element und, obwohl von FRANZ und BEIER (1948) nicht erwähnt, ein Kennzeichen des pannonischen Klimaraumes.

Ök: Diese Art ist thermophil und wurde häufig auf Trockenrasen gefangen (THALER, 1966; MALICKY, 1972a; BRAUN, 1976). MILLER (1947) bezeichnet sie als eine typische Steppenspinne.

Ph: Nach Angaben der oben genannten Autoren und der Hackelsberg-Ergebnisse ist die Art stenochron-sommerreif.

Drassodes cupreus (BLACKWALL 1834)

♂ 2: VI, VII

FO: Tr – B

Ö: Wegen nominklatorischer Unklarheiten ist die Verbreitung dieser Art in Österreich nicht bekannt.

V: England, Frankreich, Ungarn, Algerien, Österreich (B).
Diese Art wurde lange Zeit als eine von drei Variationen der Art *D. lapidosus* betrachtet. LOCKET, MILLIDGE und MERRETT (1974) haben zwei dieser Variationen, *cupreus* und *macer,* vereinigt und das Resultat zur Art erhoben. Die angegebene Verbreitung ist die der zwei Variationen nach ROEWER (1954).

Ök: LOCKET, MILLIDGE und MERRETT (1974) haben diese Art auf Heidegelände und auf Rasen über Kalkboden gesammelt.

Ph: Diese Art ist stenochron-sommerreif (MERRETT, 1967).

Drassodes lapidosus (WALCK 1802)
♀ 6: V–IX ♂ 16: V–VII

FO: Tr – B
Ö: Ö
V: Palearktis
Ök: LOCKET, MILLIDGE und MERRETT (1974) haben diese Art von Kalkwiesen und Rasen über Kalkboden gesammelt.
Ph: Diese Art ist stenochron-sommerreif (vgl. MERRETT, 1967; SCHAEFER, 1972; WOZNEY, 1973).

Drassodes pubescens (THORELL 1856)
♀ 2: VIII ♂ 7: V–VII

FO: Tr – B
Ö: nT, nB, K
V: Europa
Ph: Diese Art ist stenochron-sommerreif (vgl. MERRETT, 1967).

Gnaphosa lucifuga (WALCK 1802)
♀ 1: VI

FO: Tr – B
Ö: nT, N, nSt, B
V: Europa, Sibirien, Turkestan
Ph: CASEMIR(1975) meldet ein Männchen im Juni.

Gnaphosa opaca (HERMAN 1879)
♀ 1: VII
FO: Station 4 – B
Ö: N, neu für das Burgenland
V: Osteuropa
Diese Art wurde von FRANZ und BEIER (1948) als ein typisches pannonisches Element bezeichnet.
Ök: MILLER (1947) beschreibt diese Art als eine typische Steppenform. MALICKY (1972a) hat sie auf einem Trockenrasen bei Dürnstein (Wachau, Nö.) gesammelt. Die Art ist zweifellos thermophil.

Haplodrassus dalmatensis (L. KOCH 1866)
♂ 1: V

FO: Station 4 – B

Ö: N, B

V: Europa

Diese Art ist ein Beispiel für eine mediterrane Spinne, die sich in den wärmeren Gebieten Europas eingebürgert hat. Sie kann zu den pannonischen Arten gezählt werden.

Ök: Die Spinne ist thermophil (MILLER, 1947; BRAUN, 1976). MALICKY (1972b) meldet sie von einer edaphischen Steppe im Steinfeld bei Wiener Neustadt (Nö.), BUCHAR (1962) von der Steppe bei Revnice Cabrak in Mittelböhmen (ČSSR) und MILLER (1947) von der Serpentinsteppe bei Mohelno (ČSSR). Alle Angaben zu den Standorten durch BRAUN (1976) deuten auf sehr warme Biotope hin. Er ist aber nicht bereit, die Art als xerophil einzustufen. NEMENZ (1958) meldet die Art aus dem Seewinkel und vom Illmitzer Zicksee im Burgenland als halotolerant.

Ph: Nach BRAUN (1976) ist die Spinne stenochron-sommerreif.

Haplodrassus signifer (C. L. KOCH 1839)

♀ 11: IV–VI ♂ 24: IV–VI

FO: Tr – B

Ö: nT, O, N, St, B, K

V: Holarktis

Ök: BROEN und MORITZ (1965) haben beobachtet, daß diese Art Agrarbiotope vermeidet und Biotope mit leichtem Gehölzbewuchs bevorzugt.

Ph: Diese Spinne ist stenochron-sommerreif (Abb. 14).

Micaria guttulata (C. L. KOCH 1839)

♀ 2: VI–VII

FO: Tr – B

Ö: B

V: Mittel-, Südwest-, West-, Südosteuropa

Ök: NEMENZ (1958) hat diese Art vom oberen Stinkersee im burgenländischen Seewinkel gemeldet. Seiner Ansicht nach ist sie ein möglicher Bewohner xerothermer Lokalitäten. Die Art wurde weder von MILLER (1947) von der Serpentinsteppe bei Mohelno (CSSR) noch MALICKY (1972a) von Trockenrasen in Niederösterreich, oder CASEMIR (1975) von dem Brausenberger Trockenrasen im Brohltal bei Köln (BRD) gemeldet.

Ph: NEMENZ (1958) hat Männchen im Juli und August gesammelt. Die Phänologie dieser Art ist im Burgenland stenochron-sommerreif.

Phaeocedus braccatus (L. KOCH 1866)
♀ 1: IX ♂ 2: VII

FO: Tr – B
Ö: N, B
V: Westpalaearktis
Ph: NEMENZ (1958) hat ein Männchen im Juni gefangen. Aus dem Ergebnis des Hackelsberges lassen sich keine Schlüsse bezüglich der jahreszeitlichen Phänologie ziehen.

Zelotes apricorum (L. KOCH 1878)
♂ 1: VI

FO: Tr – B
Ö: sO, neu für das Burgenland
V: Europa, Sibirien
Ök: LOCKET und MILLIDGE (1951) haben diese Art unter Steinen und in der Laubstreu beobachtet.

Zelotes caucasius (L. KOCH 1866)
♀ 2: VII ♂ 2: VI, VII

FO: Tr – B
Ö: NEU FÜR ÖSTERREICH
V: Ungarn, Balkanländer, Frankreich, Kreta, Südrußland, Portugal, Kaukasus (Karte 6)
BALOGH (1938) bezeichnet diese Art als ein Element der pontischen Fauna. Sie wurde von FRANZ und BEIER (1948) nicht erwähnt, scheint aber doch ein pannonisches Element zu sein.
Ph: Die Art ist stenochron-sommerreif.

Zelotes electus (C. L. KOCH 1839)
♀ 13: V–IX ♂ 20: III–IX

FO: Tr – B
Ö: N, B
V: Westpalaearktis
Ök: Nach POLENEC (1969) ist diese Art photoxerobiont. Er hat die Art überwiegend an offenen, trockenen Stellen gefunden.

Ph: SCHAEFER (1971) hat diese Spinne für das Naturschutzgebiet „Bottsand" bei Kiel (BRD) als sommerreif festgestellt. Auf dem Hackelsberg ist sie aber eurychron (Abb. 15).

Zelotes erebeus (THORELL 1870)

♀ 2: IX ♂ 1: VIII

FO: W – B
Ö: N, B
V: Mitteleuropa
Diese Art gehört zur ponto-mediterranen Fauna und hat ihr Verbreitungszentrum in Südeuropa (CASEMIR, 1975). Sie kommt im Norden an geeigneten Biotopen vor. Die Art kann zu den pannonischen Faunenelementen gezählt werden.
Ök: CZAJKA (1966), POLENEC (1965, 1969) und CASEMIR (1975) bezeichnen diese Art als thermophil-xerophil. Sie wurde nur an warmen, trockenen Standorten gefunden.
Ph: Nach POLENEC (1969) und eigenen Ergebnissen ist diese Art stenochron-spätsommerreif.

Zelotes longipes (L. KOCH 1866)

♀ 28: IV–IX ♂ 25: VIII–X

FO: Tr – B
Ö: N, B
V: Europa, Sibirien
Ök: Nach POLENEC (1965) ist diese Spinne photophil-xerobiont.
Ph: POLENEC (1965) hat Adulttiere im August und September gesammelt, MERRETT (1967) aber von März bis Oktober. TRETZEL (1952) hat Erwachsene von April bis August und wieder im Oktober gefangen. Das Männchen auf dem Hackelsberg ist stenochron-herbstreif, das Weibchen ist eurychon.

Zelotes praeficus (L. KOCH 1866)

♀ 3: VI–VIII ♂ 3: VI

FO: Tr – B
Ö: nSt, N, B
V: Westpalaearktis
Ök: MILLER (1947) meldet diese Spinne von der Serpentinsteppe bei Mohelno (ČSSR) und betrachtet sie als typische Steppenspinne.
Ph: Die Art ist stenochron-sommerreif (vgl. TRETZEL, 1954; MERRETT, 1967).

Zelotes villicus (THORELL 1875)
♀ 1: V ♂ 4: V

FO: W, Tr – B
Ö: N, neu für das Burgenland
V: Frankreich, Balkanländer, Mitteleuropa
Diese Spinne ist nach CASEMIR (1975) eine ponto-mediterrane Art und kann zu den pannonischen Arten gezählt werden.
Ph: CASEMIR (1975) hat Männchen in Mai und Weibchen von Juni bis September gefangen. Die Art, wie die anderen Zelotes-Arten, scheint stenochron-sommerreif zu sein, obwohl nach CASEMIR die Reifezeit des Weibchens etwas ausgedehnt ist.

Fam. CLUBIONIDAE
Agroeca cuprea (MENGE 1866)
♀ 22: III–IX ♂ 16: III–V, IX–XII Juv 1: VIII

FO: Station 4 – B
Ö: B, B, nT
V: Europa, Sibirien, Turkestan, Nordafrika
Der Verbreitungsschwerpunkt dieser Art ist Süd- und Südosteuropa (CASEMIR, 1975).
Ök: CASEMIR (1975) hat diese Art als die häufigste auf dem Brausenberger Trockenrasen im Brohltal bei Köln gesammelt. Er beschreibt sie als xerophil-thermophil. Diese Behauptungen können aufgrund der Hackelsberg-Ergebnisse nicht unterstützt werden. Die Tiere kommen nicht direkt auf dem Trockenrasen vor, sondern ausschließlich im Buschwald, wo sie gegen Strahlung und Austrocknung mehr geschützt sind. Die Art ist ohne Zweifel thermophil, ihre Xerophilie hingegen noch festzustellen.
Ph: Die Hackelsberg-Ergebnisse, daß die Art diplochron-Frühjahr, Herbst ist, stimmen mit denen von CASEMIR (1975) überein (Abb. 17).

Cheiracanthium erraticum (WALCK 1802)
♀ 1: IV ♂ 4: IV Juv: V–XI

FO: Tr, Station 4 – B, Str, Kr
Ö: nT, S, N, nSt, sK, neu für das Burgenland
V: Palaearktis
Ph: Die Art ist stenochron-sommerreif (vgl. TRETZEL, 1954; BRAUN und RABELER, 1969).

Clubonia comta (C. L. KOCH 1839)
♂ 2: V

FO: W – B
Ö: N, B
V: Europa, Nordafrika
Ök: Nach BRAUN und RABELER (1969) ist diese Art hylobiont-hygrophil. MILLER und OBRTEL (1975) stufen sie als europhot-hygrophil ein.
Ph: KEKENBOSCH (1956) hat Männchen im April – Mai gefangen, Weibchen aber während des ganzen Jahres. TRETZEL (1954) erzielte ähnliche Fangergebnisse.

Clubonia terrestris (WESTRING 1851)
♂ 1: VIII

FO: W – B
Ö: O, N, neu für das Burgenland
V: Europa
Ök: THALER (1966) behauptet, daß diese Art nur in thermisch begünstigten Lagen vorkommt. Von BRAUN und RABELER (1969) wurde sie als ombrophil-hygrophil bezeichnet.
Ph: Diese Art wurde nach Angaben von BRAUN und RABELER (1969) von September bis Oktober und wieder von März bis April als Adulttier gefangen. Die Autoren schließen aber eine Diplochronie aus, und glauben eher, daß die Spinne ein zweites Mal adult überwintert.

Liocranum rubicola (WALCK 1825)
♂ 3: VI, X

FO: W, Tr – B
Ö: O, N, K, neu für das Burgenland
V: Europa, Sibirien
Ök: LOCKET und MILLIDGE (1951) haben diese Art in trockenen Gebieten gefangen. KRITSCHER (1955) bezeichnet sie als ombro-hemihygrophil.
Ph: Adulttiere wurden von LOCKET und MILLIDGE (1951) im Herbst und Frühjahr gefangen. TRETZEL (1954) hat eurychrone Weibchen und stenochrone Männchen gefunden.

Phrurolithus pullatus (KULCZ 1879)
♀ 2: VI, VII ♂ 3: V–VII Juv 7: IV, IX

FO: Tr – B
Ö: N, B
V: Südosteuropa, Südrußland (Karte 7)
Diese Art ist ein pontisches Element und ein Kennzeichnen des pannonischen Klimaraumes Österreichs.
Ök: MILLER (1947) sammelte diese Art auf der Serpentinsteppe bei Mohelno (ČSSR) und bezeichnet sie als thermophil, photophil und typisch für die Steppenfauna. MALICKY (1972 a) beschreibt sie vom Haschberger Trockenrasen bei Klosterneuburg (Nö.).
Ph: Die Art ist stenochron-sommerreif.

Scotina celans (BLACKWALL 1841)
♀ 19: V–VI, VIII–XI ♂ 5: IX–XI Juv 1: VII

FO: W – B
Ö: N, neu für das Burgenland
V: Mitteleuropa, Algerien, England
Ök: Nach BRAUN und RABELER (1969) ist diese Art hygrophil.
Ph: Die Art ist stenochron-herbstaktiv (BRAUN und RABELER, 1969). Auf dem Hackelsberg sind die Weibchen aber schon im Sommer anzutreffen.

Fam. ZORIDAE
Zora nemoralis (BLACKWALL 1861)
♂ 1: V

FO: Tr – B
Ö: nT, O, N, B
V: West- und Mitteleuropa, Balkanländer
Ök: Diese Art wurde von FRANZ und BEIER (1948) in einem Flaumeichenwald bei Purbach (Burgenland) gesammelt.
Ph: Nach TRETZEL (1954) und HIEBSCH (1977) ist die Art stenochron-sommerreif.

Zora spinimana (SUNDERVALL 1832)
♀ 1: IX ♂ 1: V

FO: Station 4 – B
Ö: nT, O, N, B, St

V: Europa, Turkestan, Kamtschatka, Marokko, Syrien

Ök: Diese Art ist nach KRITSCHER (1955) xerophil, TRETZEL (1952) und HIEBSCH (1973) stufen sie hingegen als hylobiont-hemihygrophil ein. BRAUN und RABELER (1969) behaupten, daß sie zwar häufig auch in trockenen Gebieten zu finden sei, aber feuchte Stellen deutlich bevorzuge. CASEMIR (1962) fand sie in der Laubwaldförna.

Ph: HIEBSCH (1973) und WOZNEY (1973) haben bei dieser Art eine Eurychronie beobachtet. HIEBSCH (1977) meldet aber eine Sommer-Stenochronie.

Fam. THOMISIDAE

Heriaeus oblongus (SIMON 1918)

♀ 12: V–VI, VIII–IX ♂ 23: V–VIII Juv 14: V–XI

FO: Tr, Station 4 – B, Str, Kr

Ö: NEU FÜR ÖSTERREICH

V: West-, Mittel-, Südeuropa
Nach BALOGH (1938) hat die Art eine palaearktische Verbreitung. In der jüngeren Literatur wird sie nicht erwähnt.

Ph: Die Art ist im Sommerhalbjahr eurychron.

Misumena sp.

Juv 3: VIII

FO: Station 4 – Str

Misumenops tricuspidatus (FABRICIUS 1775)

♂ 1: X

FO: Station 4 – Str

Ö: nT, N, K, neu für das Burgenland

V: Palaearktis

Ök: Nach KRITSCHER (1955) ist diese Art photophil.

Oxyptila atomaria (PANZER 1801)

♀ 2: VII, X ♂ 5: I, X–XII

FO: Tr – B

Ö: nT, S, O, N, St, B

V: Europa

Ök: POLENEC (1968) beschreibt diese Art aus einem slowenischen Karstgebiet als hemihygro-hemiombrophil. Der Hinweis von

CASEMIR (1975), die Spinne sei wärmeliebend und häufig auf xerothermen Stellen zu finden, charakterisiert sie besser. Sie wurde bereits von MILLER und SVATON (1973) als xerotherm bezeichnet.

Ph: TRETZEL (1954) hat bei Erlangen (BRD) eine Diplochronie im Frühjahr (Mai) und Herbst (September) beobachtet. POLENEC (1968) erhielt ähnliche Ergebnisse (Februar und Oktober). Das deutet darauf hin, daß sein Untersuchungsort im slowenischen Karstgebiet unter dem Einfluß des milden mediterranen Klimas steht und deshalb eine Verschiebung des Lebenszyklus im Vergleich zum mitteleuropäischen Klima leicht möglich wäre. MALICKY (1972b) hat Adulttiere nur im September gefangen. Sein Ergebnis und das des Hackelsberges sind zu gering, um endgültige Aussagen zur Phänologie zu gestatten.

Oxyptila kotulai (KULCZ 1898)

♀ 2: VI, X ♂ 7: IV–V, IX–XI

FO: Tr – B

Ö: nT, N, B

V: Österreich, Böhmen (CSSR), Ungarn, Rheinland (Karte 8)
CASEMIR (1975) beschreibt diese Spinne als eine seltene, südosteuropäische Art. Sie kann zu den pannonischen Elementen eingereiht werden.

Ök: In Deutschland ist die Art nur an extrem-xerothermen Standorten zu finden (CASEMIR, 1975). MALICKY (1972a, b) meldet sie von einem Trockenrasen bei Klosterneuburg (Nö.) und von der Zitzmannsdorfer Wiese und den Apeltoner Hutweiden im Seewinkel (Burgenland). Die letzten zwei Fundorte sind zwar keine typischen Trockenrasengebiete, liegen aber innerhalb des pannonischen Klimabereiches.

Ph: Die Art scheint auf dem Hackelsberg diplochron zu sein (Frühjahr, Herbst).

Oxyptila nigrita (THORELL 1875)

♀ 22: III–IX, XI ♂ 24: IV–VII, IX

FO: Tr – B

Ö: nT, N, B, St

V: West- und Mitteleuropa, Balkanländer, Krim

Ök: Diese Art ist ein Trockenrasenbewohner und thermophil (DUFFEY, 1953; HIEBSCH, 1968; CASEMIR, 1975).

Ph: Die Art ist diplochron-Frühjahr, Herbst. Wie bei CASEMIR (1975) erwähnt wird, zeigt das Weibchen auf dem Hackelsberg eine Eurychronie (Abb. 21).

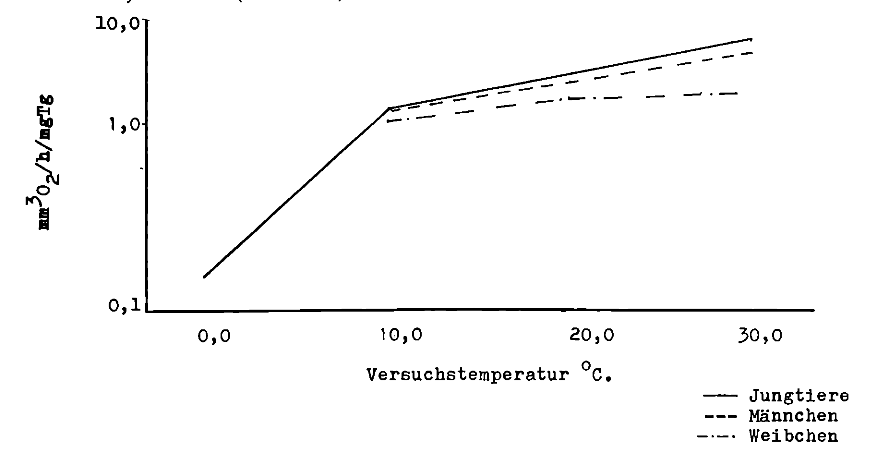


Abb. 21: Xysticus ninnii: Sauerstoffverbrauch bei verschiedenen Temperaturen (mm^3 O_2/h/mg Tg).

Oxyptila scabricula (WESTRING 1851)

♂ 1: IV

FO: Tr – B

Ö: N, B

V: Palaearktis

Ök: Nach DUFFEY, LOCKET und MILLIDGE (1960) kommt diese Art überwiegend auf trockenen, sandigen, steinigen Böden vor. Sie wird von KEKENBOSCH (1971) und CASEMIR (1975) als xerophil-thermophil eingestuft. MALICKY (1972 a, b) meldet sie von niederösterreichischen Trockenrasen, aber auch von den Apeltoner Hutweiden (Burgenland).

Ph: Die Art zeigt nach Literaturangaben eine Diplochronie (DUFFEY, 1965; MERRETT, 1967; CASEMIR, 1975).

Thomisus onustus (WALCK 1805)

♀ 1: VII Juv 7: VII–XI

FO: Tr, W – Kr, Str

Ö: N, B

V: Palaearktis, Japan, Nordchina
Diese weit verbreitete Art ist mediterraner Herkunft. FRANZ und BEIER (1948) reihen sie als typisch pannonisches Faunenelement ein.
Ök: ANDREEVA (1975) fand diese Art auf Sträuchern an trockenen Standorten in Tadjikistan (UdSSR). NEMENZ (1958) hat sie innerhalb der Krautschicht eines Trockenrasens im Seewinkel (Burgenland) gefangen. BRAUN und RABELER (1969) beschreiben sie als thermo-photophil.
Ph: Die Art ist nach Angaben von BRAUN und RABELER (1969) stenochron-sommerreif.

Tmarus sp.
Juv 3: VIII–X
FO: W, Station 4 – Str, Kr

Xysticus acerbus (THORELL 1872)
♀ 3: IV, V, VII ♂ 3: IV
FO: Tr – B
Ö: nT, O, N, nSt, neu für das Burgenland
V: Westpalaearktis
Ök: BALOGH (1938) bezeichnet diese Art als einen häufigen Vertreter von Föhrenwäldern und Gebüschbiotopen des Sashegy-Gebietes (Adlerberg) bei Budapest.
Ph: Die Art ist stenochron-sommerreif.

Xysticus cristatus (CLERCK 1757)
♀ 1: VIII ♂ 6: V
FO: Tr – B
Ö: nT, O, N, K, St, neu für das Burgenland
V: Europa, Nordafrika, Vorder- und Zentralasien
Ök: Nach TRETZEL (1952), KRITSCHER (1955) und HIEBSCH (1968) ist diese weit verbreitete Art euryök.
Ph: Die Fangergebnisse des Hackelsberges unterstützen die Meinung von BRAUN und RABELER (1969), SCHAEFFER (1971) und HIEBSCH (1972), daß die Art stenochron-sommerreif ist.

Xysticus erraticus (BLACKWALL 1834)
♀ 6: V, VI, VIII ♂ 19: VI–VII
FO: Tr – B

Ö: nT, N, St, neu für das Burgenland
V: Europa, Skandinavien
Ph: MERRETT (1967) hat bei dieser Spinne eine Diplochronie festgestellt. SCHAEFER (1971) berichtet über eine Stenochronie im Sommer. Dieses Ergebnis trifft auch für den Hackelsberg zu.

Xysticus kochi (THORELL 1872)
♀ 3: V, VI ♂ 17: IV–VI
FO: Tr – B
Ö: nT, O, N, B
V: Palaearktis
Ök: BROEN und MORITZ (1965) beschreiben diese Art als einen hygrophilen Bewohner der Krautschicht. Auf dem Hackelsberg ist sie nur im Bodenstratum des Trockenrasens zu finden. NEMENZ (1958) sammelte sie gleichfalls im Bodenstratum eines Trockenrasens im Seewinkel (Burgenland) und bezeichnet sie als xerophil. Nach diesen vollkommen unterschiedlichen Angaben wäre es am besten, sie nach HIEBSCH (1968) als euryök zu bezeichnen.
Ph: Die Art ist stenochron-sommerreif (vgl. MERRETT, 1967; SCHAEFER, 1971; MALICKY, 1972b).

Xysticus marmoratus (THORELL 1875)
♀ 9: IX, X, XII ♂ 51: IX–X
FO: Tr – B, Kr
Ö: N, neu für das Burgenland
V: Ungarn, Österreich, Bulgarien, UdSSR (Karte 9)
Diese Art wird selten in der neuen Literatur erwähnt. Sie kann zu den pannonischen Elementen eingereiht werden.
Ök: MALICKY (1972a) sammelte die Art in Niederösterreich auf Trockenrasen im Steinfeld bei Wiener Neustadt und auf einer Felssteppe des Pfaffenberges bei Deutsch-Altenburg. Nach BALOGH (1938) ist die Art eine eudominante Form der Krautschicht auf dem Sashegy-Berg (Adlerberg) bei Budapest (Ungarn). Die Spinne kann als thermophil bezeichnet werden. Ob es sich um eine xerophile Art handelt, kann mit diesen wenigen Fundortsangaben nicht festgestellt werden.
Ph: Auf dem Hackelsberg ist die Art stenochron-herbstreif mit Hauptaktivität im September. BALOGH (1938) berichtet aber Aktivität von Mai bis September, mit einem Juli-Maximum.

Xysticus ninnii (THORELL 1872)

♀ 36: VI–VIII ♂ 177: IV, VI–VIII

FO: Tr – B

Ö: N, B

V: Süd-, Südost- und Osteuropa, Algerien, Kleinasien, Berlin.
CROME (1965) hat diese Art wegen verschiedener morphologischer Merkmale in zwei Subspecies getrennt, *X. ninnii ninnii* und *X. n. fusciventris*. Die Männchen unterscheiden sich nach der Gestalt des Palpus und der Körperfarbe, die Weibchen nach der Form der Epigyne. Die Individuen vom Hackelsberg scheinen einer intermediären Form anzugehören (THALER, in litt.); sie vereinen Merkmale beider Unterarten und konnten daher keiner eindeutig zugeordnet werden.

Die zwei Subspecies von CROME (1965) zeigen eine deutlich unterschiedliche Verbreitung (Abb. 5). Die Nominatform hat die oben angegebene europäische Verbreitung und ist ein mediterranes Faunenelement. Die zweite Unterart wird als ein kaspisches Element bezeichnet. CROME nennt das Vorkommen dieser Unterart in Europa als ein Beispiel für kaspisch-europäische Disjunktion.

Diese Art, zumindest die Nominatform, gehört der pannonischen Fauna an.

Ök: MILLER (1974) zählt die Art zu den photo-thermophilen Steppenspinnen. STÄGER (1957) meldet sie von einer Steppenheide in der Schweiz.

Ph: Die Spinne ist stenochron-sommerreif mit einem Juli-Maximum.

Fam. PHILODROMIDAE

Philodromus cespitum cespitum (WALCK 1802)

♀ 1: VI ♂ 3: VI, VII

FO: Station 4 – Str

Ö: nT, S, OÖ, N, St, K, neu für das Burgenland

V: Europa, UdSSR, ČSSR, Ungarn, Polen, USA

Ök: Nach KRITSCHER (1955) ist diese Art euryök-euryphot.

Ph: BRAUN (1965) gibt die Reifezeit dieser Art mit Ende Juni bis Ende Juli als stenochron-sommerreif an. Das Hackelsberg-Ergebnis stimmt damit überein.

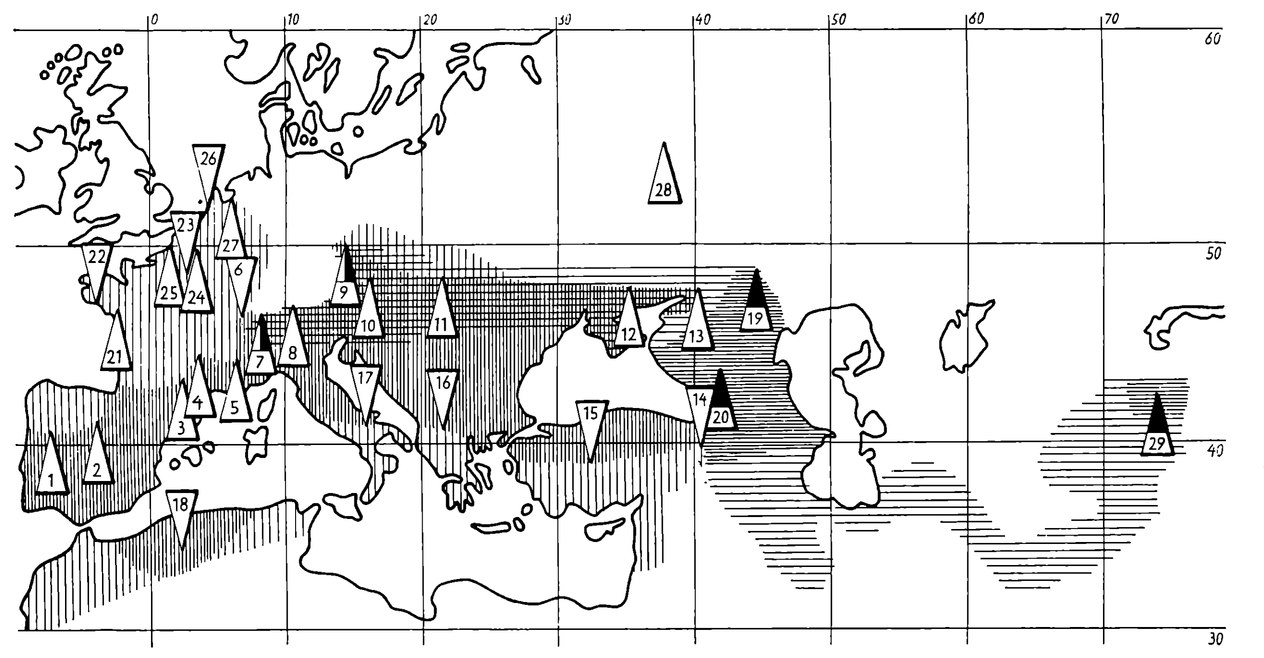


Abb. 5: Verbreitung von *Xysticus ninii* (THORELL). Senkrecht schraffiert die Nominat-Unterart *ninii*, waagrecht die neue Subspecies *fusciventris*. In beiden Fällen ist das Hauptverbreitungsgebiet eng und das Gesamtverbreitungsgebiet weit schraffiert. Die Spitzen der numerierten Dreiecke markieren die Fundorte. Weiße Dreiecke beziehen sich auf die Nominat-Unterart und schwarze auf die neue Subspezies; an den halb ausgefüllten Dreiecken kommen beide Unterarten nebeneinander vor.

Thanatus arenarius (THORELL 1872)
♀ 15: V–VII, IX ♂ 59: IV, VII

FO: Tr – B
Ö: N, B
V: Europa, Turkestan, Karakorum
Ök: Nach BROEN (1963) bevorzugt diese Art sandige Böden mit wenig Unterwuchs. MALICKY (1972 a) meldet sie vom Hundsheimer Berg bei Hainburg (Nö.), der Breitenbrunner Wiese und den Apetloner Hutweiden im Burgenland.
Ph: Diese Spinne ist im weiblichen Geschlecht stenochron-sommerreif, mit einer Lebensdauer bis zum Winter, also recht langlebig.

Thanatus formicinus (CLERCK 1757)
♂ 1: V

FO: Tr – B
Ö: Ö
V: Holarktis
Ök: Nach KRITSCHER (1955) ist diese Spinne xerophil. MALICKY (1972 a) sammelte sie in einem Föhrenwald bei Wiener Neustadt (Nö.) und auf dem Haschberger Trockenrasen bei Klosterneuburg (Nö.).
Ph: Bezüglich der Phänologie kann nur vermutet werden, daß auch diese Art stenochron-sommerreif ist.

Thanatus vulgaris brevipes (KULCZ 1903)
♀ 9: III, VI–IX ♂ 43: VI–VII

FO: Tr – B
Ö: N?, neu für das Burgenland
MALICKY (1972 a, b) meldet *Th. vulgaris* aus Dürnstein, Pfaffenberg bei Deutsch Altenburg und Steinfeld bei Wiener Neustadt (Nö.). Ob es sich um die Subspecies *brevices* handelt, ist nicht bekannt. Es gibt vier Subspecies dieser Art: zwei östliche Formen (*brevipes* und *erraticus*), eine Alpinform (*atratus*) und eine mediterrane Form (*major*) (SIMON, 1914).
V: Ungarn, Kroatien, Österreich
Diese Subspecies kann zu den pannonischen Elementen gezählt werden.
Ph: Die Art ist stenochron-sommerreif, das Weibchen aber eurychron.

Tibellus sp.
Juv 5: III, IX, X
FO: Tr, Station 4 – B, Str

Fam. SALTICIDAE
Bianor aurocinctus (OHLERT 1865)
Juv. 5: VIII, IX
FO: Station 4, Tr – Str, Kr
Ö: nT, nSt, K, N, B
V: Europa, Sibirien, Turkestan, Kaukasus
Ök: HIEBSCH (1973) stuft diese Art als photophil-hemihygrophil ein. CASEMIR (1975) hat die Art auf dem Brausenberger Trockenrasen im Brohltal bei Köln (BRD) gefangen und hält sie für thermophil.
Ph: Nach HIEBSCH (1973) ist die Spinne stenochron-sommerreif.

Carrhotus xanthogramma (LATREILLE 1819)
♀ 1: VII
FO: W – Str
Ö: N, B
V: Westpalaearktis
Trotz ihrer weiten Verbreitung wurde diese Art selten in der Literatur erwähnt.

Euophrys maculata (WIDER 1834) = *E. frontalis* (WALCK 1802)
♂ 1: VI
FO: Station 4 – B
Ö: nT, N, nSt, B
V: Europa, Kleinasien, Sibirien, Ussuri
Ök: Nach TRETZEL (1954) ist die Art hemiombro-hemihygrophil. HEYDEMANN (1964) bezeichnet sie als wärmeliebend und meldet sie von trockenen warmen Biotopen.
Ph: KEKENBOSCH (1961) hat Weibchen das ganze Jahr gesammelt, Männchen aber nur von Mai bis Juli (vgl. MERRETT, 1968).

Evarcha arcuata (CLERCK 1758)
♀ 4: VII–IX ♂ 1: X
FO: Station 4 – Str
Ö: nT, O, N, B, oT

V: Palaearktis
Ph: KEKENBOSCH (1961) meldet aus Belgien Adulttiere von Mai bis August. Auf dem Hackelsberg treten die geschlechtsreifen Spinnen dieser Art erst zwei Monate später auf.

Heliophanus auratus (C. L. KOCH 1848)
♀ 1: VII
FO: W – Str
Ö: nT, S, N, neu für das Burgenland
V: Europa, Sibirien (HARM, 1971)
Ök: HARM (1971) bezeichnet diese Art als hygrophil.
Ph: Nach HARM (1971) und KEKENBOSCH (1971) ist die Art stenochron-sommerreif.

Heliophanus cupreus (WALCK 1802)
♀ 4: VI, VIII–X ♂ 5: VI–VIII
FO: Station 4 – Str
Ö: nT, S, N, St, B, K
V: Europa, Sibirien (HARM, 1971)
Ök: KEKENBOSCH (1961) stuft die Spinne als euryök ein, sie bevorzugt aber deutlich sonnige, trockene Plätze. HARM (1971) bezeichnet sie als einen Krautschichtbewohner und wasserunabhängig (vgl. KRITSCHER, 1955; HIEBSCH, 1973).
Ph: Nach KEKENBOSCH (1961), HARM (1971) und HIEBSCH (1973) ist die Spinne stenochron-sommerreif. Das Hackelsberg-Ergebnis unterstützt diese Klassifikation. Das Weibchen lebt aber bis zum Herbst.

Heliophanus flavipes (HAHN 1763)
♂ 2: VII–VIII
FO: Station 4 – Str
Ö: nT, N, St, B
V: Europa, Sibirien, Kleinasien, Turkestan
Ök: HARM (1971) beschreibt diese Art als xerophil und einen Waldbewohner mit Vorliebe für trockene, sonnige Standorte, wie das auch für den Fundort auf dem Hackelsberg zutrifft.
Ph: Die Art ist stenochron-sommerreif (vgl. KEKENBOSCH, 1961; MERRETT, 1967; HARM, 1971).

Heliophanus simplex (SIMON 1869)
♀ 2: VIII ♂ 4: VI–VIII

FO: Station 4 – Str
Ö: N, neu für das Burgenland
V: Ungarn, Kroatien, Dalmatien, östliches Österreich, Bessarabien (Karte 12)
Diese Spinne ist ein mediterranes Faunenelement; Österreich stellt die Nordgrenze der Verbreitung dar. FRANZ und BEIER (1948) bezeichnen sie als typisch für den pannonischen Klimaraum Österreichs.
Ph: Auf dem Hackelsberg ist die Spinne stenochron-sommerreif.

Heliophanus tribulosus (SIMON 1869)
♀ 1: VII

FO: Station 4 – Str
Ö: NEU FÜR ÖSTERREICH
V: Süd- und Mitteleuropa, Kleinasien, Turkestan
Ök: KEKENBOSCH (1961) beschreibt diese Art als wärmeliebend und photophil.
Ph: Nach KEKENBOSCH (1961) und HARM (1971) ist die Art stenochron-sommerreif.

Leptorchestes berolinensis (C. L. KOCH 1846)
♂ 1: V

FO: Tr – B
Ö: N, neu für das Burgenland
V: Süd- und Mitteleuropa, Südrußland
Ök: Nach KEKENBOSCH (1961) hat diese Art eine Vorliebe für sonnige Stellen. BRAUN (1976) stuft sie als thermophil ein.
Ph: BRAUN (1976) bezeichnet die Art als stenochron-sommerreif.

Pellenes tripunctatus (WALCK 1802)
♂ 2: V–VI Juv 5: VIII–IX

FO: Station 4 – B, Str
Ö: N, nSt, neu für das Burgenland
V: Mitteleuropa, Südrußland, Schweden, Kamtschatka
Ök: CASEMIR (1975) bezeichnet diese Art als photothermophil.
Ph: Nach KEKENBOSCH (1961) und CASEMIR (1975) ist die Spinne stenochron-sommerreif.

Phlegra fasciata (HAHN 1826)
♀ 6: V–VII ♂ 11: V–IX Juv 24: IV–IX, XII

FO: Tr – B
Ö: nT, N, nSt, B
V: Holarktis
Ök: Diese Art bevorzugt trockene, sonnige Stellen (HARM, 1977).
Ph: HARM (1977) und SCHAEFER (1972) bezeichnen diese Spinne als stenochron-sommerreif. Auf dem Hackelsberg zeigt die Art eher eine Eurychronie im Sommerhalbjahr.

Phlegra festiva (C. L. KOCH 1834)
♀ 4: V–VII ♂ 1: IV

FO: Station 4 – B
Ö: OÖ, N, neu für das Burgenland
V: Europa, Sibirien
Ök: Nach HARM (1977) bevorzugt diese Art sonnige, trockene, steinige Stellen.
Ph: HARM (1977) und BALOGH und LOKSA (1948) stufen diese Spinne als eurychron ein. Das Hackelsberg-Ergebnis weist mehr auf eine Stenochronie im Sommer hin.

Phlegra v-insignita (CLERCK 1757)
♀ 16: IV–VII, IX ♂ 8: IV–VII

FO: Tr – B
Ö: n St, N, nT, neu für das Burgenland
V: Westpalaearktis
Ök: BROEN (1963) meldet diese Art von einem Trockenrasen in der Nähe Berlins (Uckermark). Sie kommt selten an feuchten Standorten vor und bevorzugt trockene, sonnige Stellen (HARM, 1977). Nach Angaben von KEKENBOSCH (1961) und HIEBSCH (1973) ist die Spinne xerophil-photophil.
Ph: KEKENBOSCH (1961) und MERRETT (1967) melden Adulttiere von Mai bis September, HIEBSCH (1973) bezeichnet sie als stenochron-sommerreif. Auf dem Hackelsberg ist die Art sommerreif.

Salticus olearii (SCOPOLI 1763) = *S. zebraneus* (C. L. KOCH 1837)
♀ 1: V

FO: Station 4 – Str

Ö: nT, S, sOÖ, N, nSt, neu für das Burgenland
V: Europa, Südrußland
Ph: KEKENBOSCH (1961) und HARM (1969) berichten über eine Reifezeit dieser Art von Mai bis Juni.

Salticus scenius (CLERCK 1757)
♀ 3: V, VII–VIII ♂ 2: V
FO: Tr, W – Kr
Ö: Ö
V: Holarktis
Ph: KEKENBOSCH (1961) meldet Adulttiere von Mai bis Juli, HARM (1969) von Mai bis Oktober. Die Art scheint während des Sommerhalbjahres eurychron zu sein.

Fam. PISAURIDAE
Pisaura mirabilis (CLERCK 1757)
♀ 1: VII ♂ 1: V Juv 68+: VII–XII
FO: Adulttiere: Tr – B, Juv: Station 4 – Str
Ö: Ö
V: Palaearktis
Ök: Nach BRAUN und RABELER (1969) ist diese Art euryök-photophil.
Ph: TRETZEL (1954) stellte bei dieser Art eine Diplochronie fest. Andere Autoren halten sie hingegen für stenochron-sommerreif (MERRETT, 1968; BRAUN und RABELER, 1969; DONDALE und LEGENDRE, 1971).

Fam. HAHNIIDAE
Hahnia nava (BLACKWALL 1841)
♂ 1: XI
FO: Laubstreu – B
Ö: nT, N, B
V: Westpalaearktis
Ök: BRAUN und RABELER (1969) behaupten, daß diese Art von Wasser unabhängig und photophil ist. Sie ist in einer Reihe von verschiedenen Biotopen zu finden: offenem Gelände, Moos, Gras (HARM, 1966), Trockenrasen (BRAUN und RABELER, 1969), Sandböden, Kiefern-Mischwäldern (BRAUN, 1976).
Ph: Die Phänologie dieser Art scheint örtlich verschieden zu sein. TRETZEL (1954) (Erlangen), HARM (1966) (Deutschland), und BRAUN

und RABELER(1969) (Altmoränen-Gebiet, Nordwest-Deutschland) stufen sie als stenochron sommerreif ein. SCHAEFER (1971) (Bottsand-Naturschutzgebiet, Kiel) hat stenochrone Männchen, aber eurychrone Weibchen beobachtet. Nach MERRETT (1968) fällt in England die Hauptaktivität zwar in den Mai, aber adulte Spinnen sind bis Oktober zu finden.

Fam. AGELENIDAE

Coelotes longispina (KULCZ 1897)
♀ 1: V ♂ 50: IX, X

FO: W, Tr – B
Ö: N, B
V: Südosteuropa
De BLAUWE (1973) beschreibt diese Art als untypisch für das Mittelmeergebiet. BALOGH (1935, 1938) hat die Spinne als ungarischen „Subendemiten“ bezeichnet und sie in der Umgebung von Budapest und auf dem Sashegy-Berg (Adlersberg) bei Budapest gesammelt. FRANZ und BEIER (1948) betrachten sie als ein pannonisches Element.
Ök: MALICKY (1972a, b) meldet diese Art aus dem Steinfelder Trockenrasen bei Wiener Neustadt (Nö.), dem Haschberger Trockenrasen bei Klosterneuburg (Nö.) und von den Zitzmannsdorfer Wiesen (Burgenland). Die Spinne ist ohne Zweifel wärmeliebend. Die anderen Arten dieser Gattung sind im Moos, unter Laub und Steinen zu finden. Ihr rohrförmiges Netz wird in selbstgegrabenen Höhlungen gebaut, das Weibchen bleibt darin stationär (DAHL, 1926).
Ph: Die Art ist stenochron-herbstaktiv.

Tegenaria campestris (C. L. KOCH 1834)
♂ 2: IV

FO: Tr, W – B
Ö: nT, S, N, B
V: Westpalaearktis
Ök: FRANZ und BEIER (1948) melden diese Art aus dem Flaumeichenwald bei Purbach, Burgenland. Die Arten dieser Gattung bauen ihre Netze in höheren Strata der Krautschicht (MERRETT, 1968).
Ph: DAHL (1926) hat erwachsene Tiere von Mai bis September gefangen.

Fam. LYCOSIDAE

Alopecosa accentuata (LATREILLE 1817)

♀ 35: III–VIII ♂ 89: III–V

FO: Tr – B

Ö: nT, N, B, O, nSt

V: Europa, Sibirien, Anatolien, Tunesien

Ök: Diese Art ist häufig auf offenem, trockenem Gelände zu finden und wird als photoxerobiont klassifiziert (DUFFEY, LOCKET und MILLIDGE, 1960; POLENEC, 1969). CASEMIR (1975) meldet sie aus dem Brausenberger Trockenrasen im Brohltal bei Köln (BRD).

Ph: Auf dem Hackelsberg ist diese Art, wie andere *Alopecosa*-Arten, stenochron-frühsommerreif. Die Hauptaktivität findet von April bis Mai statt. Wegen der Brutpflege sind die Weibchen dieser Gattung bis zum Spätsommer zu finden. Die Männchen hingegen sind kurzlebig und sterben bald nach der Fortpflanzungszeit (NEMENZ, 1958; POLENEC, 1968, 1969; MALICKY, 1972b; CASEMIR, 1975). MERRETT (1968) hat in England eine Diplochronie mit einem zweiten Maximum im Herbst beobachtet.

Alopecosa cuneata (CLERCK 1757)

♀ 19: IV–VII ♂ 68: III–VI

FO: Tr – B

Ö: nT, O, N, nSt, K, OÖ, oT, B

V: Palaearktis

Ök: Diese Art wurde von LUGETTI und TONGIORGI (1969) und KRITSCHER (1955) als photophil-hemihygrophil eingestuft. FRANZ und BEIER (1948) melden sie von den feuchten Purbacher Wiesen am Ostufer des Neusiedlersees (Burgenland).

Ph: Die Spinne ist stenochron-frühsommerreif mit einem Mai-Maximum.

Alopecosa pulverulenta (CLERCK 1757)

♂ 2: V, VI

FO: Tr, W – B

Ö: nT, S, OÖ, N, B, K

V: Palaearktis

Ök: Nach LUGETTI und TONGIORGI (1969) und KRITSCHER (1955) ist diese Art photophil-hemihygrophil.

Ph: Nach Literaturangaben ist diese Art stenochron-frühsommerreif (BROEN und MORITZ, 1963; MERRETT, 1968; LUGETTI und TONGIORGI, 1969; SCHAEFER, 1971).

Alopecosa schmidti (HAHN 1834)
♀ 13: VI–X ♂ 37: IV–VI, VII–X

FO: Tr – B
Ö: N, neu für das Burgenland
V: Südost- und Mitteleuropa, Kleinasien, China, Sibirien
Nach BALOGH (1938) ist diese Art ein osteuropäisches Element.
Ph: Auf dem Hackelsberg scheint diese Art diplochron zu sein mit einem Herbst-Maximum.

Alopecosa solitaria (HERMAN 1879)
♂ 2: IX, X

FO: Tr – B
Ö: N, nB
V: Südosteuropa, UdSSR (Moskau, Woronesh, Taurien, Don-Gebiet)
Diese Art gehört zu den pontischen Faunenelementen (BALOGH, 1938). FRANZ und BEIER (1948) bezeichnen sie als eine für den pannonischen Klimaraum typische Spinne.
Ph: Diese Art ist stenochron-herbstreif.

Alopecosa sulzeri (PAVESI 1873)
♀ 2: V ♂ 17: V, VI

FO: Station 4 – B
Ö: nT, N, B
V: Ost- und Mitteleuropa, Turkestan, Südrußland
Diese Art wurde von FRANZ und BEIER (1948) als ein pannonisches Element bezeichnet.
Ök: BUCHAR und ZDAREK (1960) melden diese Art von einer xerothermen Waldsteppe in Mittelböhmen (ČSSR).
Ph: Die Spinne ist stenochron-frühsommerreif.

Alopecosa trabalis (CLERCK 1757)
♂ 1: V

FO: Station 4 – B
Ö: nT, OÖ, N, St, neu für das Burgenland
V: Europa östlich bis Turkestan, Kleinasien

Ök: LUGETTI und TONGIORGI (1969) sammelten diese Art von Gebüschen an trockenen Standorten.
Ph: Die Art ist wahrscheinlich stenochron-frühsommerreif.

Arctosa figurata (SIMON 1876)
♂ 5: V–VII

FO: Tr – B
Ö: nT, N, B
V: Mittel- und Südeuropa
FRANZ und BEIER (1948) nennen diese Art ein pannonisches Element.
Ök: MALICKY (1972 a, b) meldet diese Art von den Apeltoner Hutweiden im Seewinkel (Burgenland), von einer Kalkwiese bei Zitzmannsdorf (Burgenland) und von einem Schwarzföhrenwald bei Wiener Neustadt (Nö.). BUCHAR und ZDAREK (1960) haben sie in der Fauna einer mittelböhmischen Waldsteppe gefunden. Von FRANZ und BEIER (1948) wird sie als xerophil bezeichnet.
Ph: Die Art scheint stenochron-sommerreif zu sein.

Arctosa leopardus (SUNDERVALL 1832)
Juv 3: IV–V

FO: W, Station 4 – B
Ö: nT, St, N, B
V: Palaearktis
Ök: Nach LUGETTI und TONGIORGI (1964–65) ist diese Art feuchtigkeitsliebend. ANDREEVA (1975) meldet sie von einer subalpinen Wiese in Tadjikistan (UdSSR). HERZOG (1974) beschreibt sie als eine individuenarme Art, die immer nur vereinzelt auftritt.
Ph: MERRETT (1968) hat Adulttiere von Mai bis August beobachtet.

Aulonia albimana (WALCK 1805)
♀ 3: V–VI ♂ 3: V–VI Juv 1: VII

FO: Station 4 – B
Ö: nT, N, nSt, B
V: Westpalaearktis
Diese Art gehört zu den ponto-mediterranen Faunenelementen, ist aber weit verbreitet. Nach FRANZ und BEIER (1948) ist sie typisch für die pannonische Fauna.

Ök: Die Spinne wird als thermo-hemiombro-hemihygrophil eingestuft (POLENEC, 1965; HIEBSCH, 1973; CASEMIR, 1975). HIEBSCH (1973) bezeichnet sie zusätzlich als eine für xerotherme Standorte typische Spinne.

Ph: Die Art ist stenochron-sommerreif (vgl. POLENEC, 1965; BRAUN und RABELER, 1969; HIEBSCH, 1973).

Pardosa blanda (C. L. KOCH 1834)

♂ 2: V

FO: Tr – B

Ö: nT, N, K, neu für das Burgenland

V: Frankreich, Mitteleuropa, Balkanländer

Ph: Die Art ist wahrscheinlich stenochron-sommerreif.

Pardosa lugubris (WALCK 1802)

♀ 42: IV–VIII ♂ 110: IV–VI

FO: W – B

Ö: V, nT, N, St, B

V: Palaearktis

Ök: Die Ökologie und Biologie dieser Art wurden von EDGAR (1969, 1970, 1971 a, b, c) in Schottland und STEPANCZAK (1975) in Polen genau untersucht. NEMENZ (1958) bezeichnet sie als euryök, er hat sie im Seewinkel des Burgenlandes aber nur an feuchten Stellen gefunden. MILLER und OBRTEL (1975) stufen sie eher als hemihygro-hemihydrophil ein. Diese Art ist ohne Zweifel hylobiont. Auf dem Hackelsberg wurde sie zu 94 % im Wald gefangen. BUCHAR und ZDAREK (1960) melden ähnliche Ergebnisse von einer Waldsteppe bei Karlstein in Mittelböhmen (ČSSR). Sie fanden 96 % des Gesamtfanges dieser Art in einem Flaumeichenwald und nur 4 % auf einer nahe gelegenen Wiese. TONGIORGI (1966) beschreibt ihr Habitat als Wald mit wenig Unterwuchs.

Ph: Auf dem Hackelsberg ist diese Art stenochron-sommerreif.

Pardosa pullata (CLERCK 1757)

♀ 1: VI

FO: Tr – B

Ö: nT, N, St, K, B

V: Europa, Turkestan

Ök: HALLANDER (1967) meldet diese Art von feuchten Stellen in

Schweden. NORGAARD (1951) behauptet, daß diese Art auch trockene Standorte bewohnt und nicht an Wassernähe gebunden ist. Sie wurde trotzdem von vielen Autoren als hygrophil-photophil klassifiziert (BRAUN und RABELER, 1969; HIEBSCH, 1973; MILLER und OBRTEL, 1975). CASEMIR (1975) meldet die Art aus dem Brausenberger Trockenrasen im Brohltal bei Köln und meint, daß die Wärme als Umweltfaktor für diese Art wichtiger sei als die Feuchtigkeit.

Ph: Die Art ist nach Angaben der genannten Autoren stenochron-sommerreif.

Pirata sp.

Juv 48: III–VIII

FO: Tr – B

Trochosa robusta (SIMON 1876)

♀ 4: IV–VI ♂ 3: IV

FO: Tr – B

Ö: N, nSt, neu für das Burgenland

V: Europa, Kurilen, Turkestan

Ök: Diese Art wird im Vergleich zu den anderen *Trochosa*-Arten selten in der Literatur erwähnt. CASEMIR (1975) meldet sie aus dem Brausenberger Trockenrasen im Brohltal bei Köln. Er hält sie unter allen *Trochosa*-Arten für die wärmeliebendste und klassifiziert sie als thermophil-hygrophil. MALICKY (1972 a) hat sie auch auf den Dürnsteiner und Haschberger Trockenrasen (Nö.) gefangen.

Ph: Diese *Lycoside* zeigt eine sommerreife Stenochronie.

Trochosa terricola (THORELL 1856)

♀ 14: III–IV, V, VIII, IX ♂ 24: III–V, VII–IX

FO: W, Station 4, Tr – B

Ö: nT, O, N, St, K, B

V: Palaearktis

Ök: Diese Art wurde von KRITSCHER (1955), BRAUN und RABELER (1969), HIEBSCH (1973) und MILLER und OBRTEL (1975) als hemiombro-hygrophil bezeichnet.

Ph: Die Spinne zeigt eine Diplochronie mit Hauptkopulation im März und Nebenkopulation im Herbst (vgl. BREYMEYER, 1961; BROEN und MORITZ, 1963; MERRETT, 1968; BRAUN und RABELER, 1969).

POLENEC (1965, 1969) und HIEBSCH (1973) melden aber eine sommerreife Stenochronie. BRAUN und RABELER (1969) behaupten, daß die Art wetterempfindlich ist und ihre Phänologie durch Klimaveränderungen leicht verschoben oder geändert werden kann.

Fam. MIMETIDAE

Ero furcata (VILLÈRS 1789)

♂ 1: IV

FO: W – B

Ö: nT, sOÖ, N, neu für das Burgenland

V: Holarktis

Ök: Von HIEBSCH (1973) wurde diese Art als photophil-hygrophil bezeichnet. BRAUN und RABELER (1969) melden sie von feuchten Stellen. Nach CASEMIR (1975) ist sie wegen ihrer versteckten Lebensweise nur selten zu fangen.

Ph: Die Art scheint nach Literaturangaben diplochron zu sein (Frühjahr, Herbst) (MERRETT, 1068; SCHAEFER, 1071; HIEBSCH, 1973; CASEMIR, 1975).

Fam. TETRAGNATHIDAE

Pachygnatha degeeri (SUNDERVALL 1830)

♀ 1: III ♂ 2: III

FO: W, Tr – B

Ö: nT, OÖ, N, B, K

V: Palaearktis

Ök: Nach KRITSCHER (1955) und HIEBSCH (1968, 1973) ist die Art euryök, aber photophil.

Ph: Die Art scheint nach verschiedenen Angaben eurychron zu sein (NEMENZ, 1958; HIEBSCH, 1968, 1973; MERRETT, 1968; MALICKY, 1972 b). Die Hauptreifezeit soll örtlich verschieden sein (MERRETT, 1968).

Tetragnatha sp.

♀ 4: VII ♂ 23: VIII–XI

FO: Station 4, Tr – Str, Kr

Fam. THERIDIIDAE

Enoplognatha ovata (CLERCK 1758)

♀ 5: VII–VIII ♂ 1: VII

FO: Station 4, W – Str
Ö: Ö
V: Holarktis
Ök: Diese Art wurde als hemiombro-hemihygrophil eingestuft (TRETZEL, 1952; KRITSCHER, 1955; MILLER und OBRTEL, 1975).
Ph: Das Hackelsberg-Ergebnis unterstützt die Ansicht von LOCKET und MILLIDGE (1953) sowie BRAUN und RABELER (1969), welche die Art als stenochron-sommerreif bezeichnen.

Enoplognatha thoracia (HAHN 1831)
Juv 1: V
FO: Station 4 – B
Ö: nT, N, St, B
V: Palaearktis
Ph: MERRETT (1968) meldet Männchen von April bis Juli und Weibchen bis Oktober.

Episinus truncatus (LATREILLE 1809)
♀ 3: IV, VII, VIII Juv 6: IV, IX, X
FO: W, Station 4 – B, Str
Ö: nT, N, St, K, neu für das Burgenland
V: Europa, Nordafrika, Nearktis
Ök: MALICKY (1972 a) meldet die Art aus dem Dürnsteiner Trockenrasen (Wachau, Nö.).

Euryopis quinqueguttata (THORELL 1875)
♀ 4: VI–VII ♂ 8: IV–VI Juv 2: IV, VI
FO: Tr – B
Ö: B
V: Europa
Ök: MILLER (1947) hält diese Art für photophil-thermophil und einen typischen Steppenbewohner. MALICKY (1972 b) meldet sie erstmals in Österreich von den Apeltoner Hutweiden im Seewinkel (Burgenland).
Ph: Die Art ist wahrscheinlich stenochron-sommerreif (vgl. WIEHLE, 1937).

Neottiura bimaculata (LINNE 1767)
♀ 1: VII

FO: Station 4 – Kr
Ö: nT, S, OÖ, N, sT, B
V: Europa, Sibirien
Ök: Die Art wurde von TRETZEL (1954), KRITSCHER (1955) und HIEBSCH (1973) als euryphot-hygrophil eingestuft. BRAUN und RABELER (1969) melden sie sowohl von feuchten wie auch von trockenen Standorten.
Ph: Die Art ist nach Literaturangaben stenochron-sommerreif (MERRETT, 1968; BRAUN und RABELER, 1969; HIEBSCH, 1973).

Theridion sisyphium (CLERCK 1758)
♀ 1: VII ♂ 1: VII

FO: Station 4, Tr – Str, Kr
Ö: nT, S, OÖ, N, St, B, K
V: Europa, Nordafrika, Turkestan, Tadjikistan (UdSSR)
Ök: TRETZEL (1952) und KRITSCHER (1955) bezeichnen diese Art als hemiombro-xerophil. ANDREEVA (1975) fand sie an trockenen Standorten in Tadjikistan (UdSSR). BRAUN und RABELER (1969) melden sie von feuchten Standorten. Ihrer Meinung nach zeigt die Art zwar eine Photophilie, jedoch keine Xerophilie.
Ph: Die Art ist nach den genannten Autoren stenochron-sommerreif.

Theridion varians (HAHN 1831)
♀ 1: VII

FO: Station 4 – Str
Ö: nT, OÖ, B, N, St
V: Palaearktis
Ök: TRETZEL (1952) beschreibt diese Art wie die vorige als hemiombrophil-xerophil. Nach BRAUN und RABELER (1969) ist sie photophil, aber nicht xerophil.
Ph: Nach BRAUN und RABELER (1969) ist diese Art eurychron.

Fam. ARANEIDAE
Araneus diadematus (CLERCK 1758)
♀ 1: X

FO: Tr – B

Ö: Ö
V: Holarktis
Ök: Nach einigen Autoren ist diese Art mesök, hemiombro-hygrophil (TRETZEL, 1952; HIEBSCH, 1973; MILLER und OBRTEL, 1975). PALMGREN (1975) beschreibt sie als euryök. Sie ist ein typischer Strauchbewohner und wird nur während des Standortwechsels mit Bodenfallen gefangen.
Ph: Nach den oben genannten Autoren ist die Art stenochron-herbstreif.

Araniella cucurbitina (CLERCK 1758)
♂ 1: V Juv 19: VII–X
FO: Station 4 – Str
Ö: Ö
V: Palaearktis
Ök: Diese Art wurde als euryphot, euryhygr betrachtet (TRETZEL, 1952; HIEBSCH, 1973).
Ph: Die Spinne ist stenochron-sommerreif (LOCKET und MILLIDGE, BRAUN und RABELER, 1969; HIEBSCH, 1973, 1977; PALMGREN, 1974).

Argiope breunnichi (SCOPOLI 1772)
♀ 1: VII
FO: Station 4 – Str
Ö: N, oSt, nB
V: Palaearktis
Diese Art ist nach BROEN (1963) und CASEMIR (1975) eine südmediterrane Form. FRANZ und BEIER (1948) bezeichnen sie als typisch für den pannonischen Klimaraum.
Ök: CASEMIR (1975) weist darauf hin, daß die Verbreitung dieser Art in gemäßigten Klimaregionen stark witterungsabhängig ist und jahreszeitlich somit großen Schwankungen unterliegen kann. BROEN (1963) bemerkt, daß sie in Norddeutschland nur an xerothermen Standorten vorkommt.
Ph: Nach Angaben von CASEMIR (1975) und BROEN (1963) ist die Art stenochron-sommerreif.

Gibbaranea bituberculata (WALCK 1802)
♀ 5: IV–VI ♂ 5: IV, V Juv 90: VII–XI
FO: W, Station 4 – Str

Ö: nT, OÖ, N, St, B
V: Palaearktis
Ph: Die Art ist stenochron-frühsommerreif (LOCKET und MILLIDGE, 1953).

Hypsosinga albovittata (WESTRING 1851)
♂ 1: VI Juv 3: X, XI
FO: Tr – B, Kr
Ö: N, St, nT, neu für das Burgenland
Westpalaearktis
Ök: MALICKY (1972b) und PALMGREN (1974) bezeichnen diese Art als xero-thermophil. ANDREEVA (1975) meldet sie auf sandigen, trockenen Böden in Tadjikistan (UdSSR).
Ph: LOCKET und MILLIDGE (1953) und MERRETT (1968) beschreiben diese Art als stenochron-sommerreif (vgl. PALMGREN, 1974). BALOGH und LOKSA (1948) bezeichnen sie als saisonkonstant.

Hypsosinga pygmaea (SUNDERVALL 1831)
♂ 1: VIII
FO: Tr – Kr
Ö: nT, N, St, B, K
V: Westpalaearktis
Ph: Die Art ist nach Angaben von LOCKET und MILLIDGE (1953) und PALMGREN (1974) stenochron-sommerreif, mit einem Maximum im Juni.

Hypsosinga sanguinea (C. L. KOCH 1845)
♀ 2: V
FO: Tr – B
Ö: nT, N, St, nB
V: Europa, Kleinasien, Nordafrika
Ph: LOCKET und MILLIDGE (1953) und MERRETT (1968) berichten über das Auftreten adulter Spinnen in der Zeit von Mai bis Juni, PALMGREN (1974) jedoch bis August.

Mangora acalphya (WALCK 1802)
Juv 59: III, V, VII, IX, X
FO: Tr, Station 4 – Str, Kr
Ö: Ö

V: Westpalaearktis

Ök: Dieses Art wurde von TRETZEL (1952) als photophil-xerophil eingestuft. Nach HIEBSCH (1973) ist sie photophil-hemihygrophil. BRAUN und RABELER (1969) bezweifeln die Meinung von TRETZEL und fragen, ob die Xerophilie nicht nur eine Photophilie sei. Die Autoren melden die Art häufig von feuchten Gebieten.

Ph: Nach Angaben von LOCKET und MILLIDGE (1953), MERRETT (1968) und BRAUN und RABELER (1969) ist die Art stenochron-sommerreif.

Meta segmentata (CLERCK 1757)

♀ 1: IX

FO: W – Str

Ö: Ö

V: Westpalaearktis

Ök: CASEMIR (1960) gibt als Vorzugsstandort diese Art Wälder an. Nach TRETZEL (1952) und HIEBSCH (1973) ist sie hemiombro-hygrophil.

Ph: Diese Spinne ist nach Ergebnissen der vorerwähnten Autoren und HIEBSCH (1977) stenochron-herbstreif.

Neoscona adiantum (WALCK 1802)

♀ 1: VII

FO: Station 4 – Str

Ö: nT, N, B

V: Palaearktis

Ök: BRAUN und RABELER (1969) stufen die Spinne als photophil, aber nicht xerophil ein. CASEMIR (1960) bezeichnet sie als einen typischen Heidekrautbewohner. FRANZ, HÖFLER und SCHERF (1937) melden sie von einer trockenen Wiese und einer Sumpfgesellschaft des Salzlachengebietes (Burgenland). Die Art scheint eine breite ökologische Valenz zu haben.

Ph: Nach Literaturangaben ist die Art stenochron-sommerreif (LOCKET und MILLIDGE, 1953; MERRETT, 1968; BRAUN und RABELER, 1969).

Nuctenea patagiata (CLERCK 1757)

♀ 1: IX

FO: Station 4 – Str

Ö: nT, S, OÖ, N, nSt, nB, K

V: Holarktis

Ök: Nach BRAUN und RABELER (1969) und PALMGREN (1974) ist diese Art hemiök-hemiombront-euryhygr.

Ph: Die zwei oben genannten Autoren haben Adulte das ganze Jahr gefangen. LOCKET und MILLIDGE (1953) haben eine Herbst-Frühjahr-Diplochronie beobachtet.

Singa hamata (CLERCK 1789)

Juv 4: VII–X

FO: Tr – Kr

Ö: nT, S, OÖ, N, nSt, nB, K

V: Europa, Sibirien, Turkestan

Ph: PALMGREN (1974) erwähnt Adulttiere von Mai bis Oktober.

Fam. ERIGONIDAE

Acartauchenius scurrilis (CAMBRIDGE 1872)

♀ 2: VI, X ♂ 2: III, V

FO: Tr – B

Ö: nT, N, neu für das Burgenland

V: Europa

Ök: Diese interessante Art ist myrmicophil. Sie bewohnt Nester der Ameise *Tetramorium caespitum (L).* Weibliche Tiere können nur während der Migrationsphase bevor der Eiablage gefangen werden. Funde von Männchen sind selten (WIEHLE, 1964; MERRETT, 1969).

Ph: Die Reifezeit wurde von den oben genannten Autoren für das Frühjahr angegeben. MERRETT (1969) hat Männchen auch im September beobachtet.

Araeoncus humilis (BLACKWALL 1841)

♀ 1: XI ♂ 29: I, X–XII

FO: Tr, Waldlaubstreu – B

Ö: nT, N, B, St

V: Europa, Algerien, Kurilen

Ph: Die Art ist stenochron-winterreif.

Erigone atra (BLACKWALL 1833)

♀ 21: I, III, IV, VII–XII ♂ 12: I–IV, VII–VIII, X–XII

FO: Tr, Station 4 – B, Kr

Ö: B, N, nT, OÖ, nSt, K

V: Holarktis

Ök: TRETZEL (1954) und HIEBSCH (1973) haben diese Art als photobiont eingestuft. BROEN und MORITZ (1965) und BRAUN und RABELER (1969) melden sie von wasserfernen Standorten. MALICKY (1972 b) beschreibt sie als euryök. MEIER (1973) bezeichnet sie und die folgende Art zwar als Pionierarten, aber als konkurrenzunfähig.

Ph: Die Spinne ist eurychron (vgl. TRETZEL, 1954; BRAUN und RABELER, 1969; MERRETT, 1969; HIEBSCH, 1973). (Abb. 37.)

Erigone dentipalpis (WIDER 1834)

♀ 1: X ♂ 4: IV, VII

FO: Tr – B

Ö: N, OÖ, nSt, nT, K, B

V: Holarktis

Ök: Diese Art tritt ziemlich konstant mit *E. atra* auf und wird als euryök bezeichnet (NEMENZ, 1958; BROEN und MORITZ, 1965; MALICKY, 1972 b).

Ph: Nach NEMENZ (1958), THALER und STEINER (1975) ist die Art eurychron und zeigt Winteraktivität.

Gongylidiellum murcidum (SIMON 1884)

♀ 8: III–V, VII ♂ 1: IV

FO: Tr, Station 4, W – B, Kr

Ö: nT, neu für das Burgenland

V: West- und Südosteuropa

Ök: WIEHLE (1960) beschreibt diese Art als einen feuchtigkeitsliebenden Bewohner der Waldförna. Entgegen allen Erwartungen wurden aber auf dem Hackelsberg 75 % aller Individuen im Trockenrasen gefangen. Von BROEN (1962) wurde diese Spinne als hygro-ombrophil bezeichnet.

Ph: Die Art ist auf dem Hackelsberg stenochron-sommerreif.

Silometopus bonessi (CASEMIR 1970)

♀ 19: IV ♂ 67: IV

FO: Station 4 – B

Ö: N (unveröff. – Tullnerfeld, Nö.), B

V: Deutschland, Belgien, Österreich

Ök: MALICKY (1972 b) meldet diese Art von den Apeltoner Hutweiden (Burgenland).

Ph: Die Art ist stenochron-frühsommerreif.

Tapinocyba silvestris (GEORGESCU 1973)
♀ 1: XI ♂ 26: III–IV
FO: Tr, Station 4 – B
Ö: NEU FÜR ÖSTERREICH
V: Rumänien, Österreich
Diese sehr seltene Spinne wurde von GEORGESCU (1973) aus einem Wald bei Arges (41 km südöstlich von Bukarest) beschrieben.
Ph: Auf dem Hackelsberg scheint diese Art stenochron-frühjahrreif zu sein. Das einzige Weibchen wurde mittels Berlese-Trichter im November aus der Laubstreu erbeutet. GEORGESCU hat aber beide Geschlechter im September und nur Weibchen im März gefangen. Eine Eurychronie im Winterhalbjahr oder eine „Schein-Diplochronie" (eine durch den Winter unterbrochene Eurychronie) ist nicht auszuschließen.

Tapinocyboides pygmaea (MENGE 1869)
♂ 4: IV, XI
FO: Tr, Laubstreu – B
Ö: N, neu für das Burgenland
V: England, Schweiz, ČSSR, Österreich, Deutschland, Polen, UdSSR
Ök: Diese Art ist häufig an xerothermen Standorten zu finden (TRETZEL, 1952; MALICKY, 1972b; CASEMIR, 1975; BRAUN, 1976).Nach HERZOG (1961) ist diese Art jedoch nicht als xerophil zu bezeichnen, da sie seiner Ansicht nach die sommerliche Trockenheit des Lebensraumes durch Inaktivität überbrückt.
Ph: Die Phänologie der Spinne ist nach den Fangergebnissen des Hackelsberges nicht genau feststellbar. HERZOG (1961) hat Herbst- und Frühjahrsaktivität beobachtet. TRETZEL (1954) bezeichnet sie als eurychron (Winterhalbjahr), wobei die Aktivität möglicherweise durch Kälteperioden unterbrochen wird.

Trichoncus vasconicus (DENIS = *T. hackmani* MILLIDGE 1955)
♂ 1: XII
FO: Tr – B
V: Schweden, Finnland, Frankreich, Schweiz, CSSR, Österreich, England
Ök: Diese Art wurde von WIEHLE (1960) und HERZOG (1965) als photophil-xerobiont bezeichnet. Nach HERZOG soll sie sehr empfindlich gegen Klimawechsel sein.

Ph: HERZOG (1965) hat Adulttiere aus Gießmannsdorf bei Berlin von Ende Mai bis Juli beobachtet und sie als stenochron-sommerreif eingereiht.

Trichopterna cito (O. P. CAMBRIDGE 1872)

♀ 7: I, III, IV, XI, XII ♂ 10: II–IV, VI, XI

FO: Tr – B

Ö: N, B

V: Mittel- und Osteuropa

Ök: Diese Art ist ein häufiger Bewohner xerophiler, kurzrasiger Standorte. Die Spinne ist aber nicht als xerophil zu bezeichnen, weil sie während der Sommermonate inaktiv ist.

Ph: Auf dem Hackelsberg ist diese Art winteraktiv, und zeigt fast eine Eurychronie (Winterhalbjahr) HERZOG (1965) meldet aus der Niederlausitz bei Dresden (DDR) eine Herbstreife, gefolgt durch Winterinaktivität und mit Kopulation erst im nächsten Frühjahr.

Walckenaera antica (WIDER 1834)

♂ 1: IV

FO: Tr – B

Ö: N, nT, neu für das Burgenland

V: Europa, Kurilen

Ök: CASEMIR (1960) hält diese Art für einen typischen Krautschichtbewohner. Sie wird sonst als euryhygr-ombrophil bezeichnet. BRAUN und RABELER (1969) melden die Art von sandigen, feuchten Biotopen.

Ph: Diese Art zeigt nach Angaben von BROEN und MORITZ (1963), HIEBSCH (1973) und WOZNEY (1973) eine Diplochronie.

Walckenaera capito (WESTRING 1862)

♀ 4: III–IV, VII, XI ♂ 8: I, XI, XII

FO: Tr – B

Ö: N, B

V: Europa

Ök: MALICKY (1972b) meldet diese Art von den Apeltoner Hutweiden im Seewinkel (Burgenland), MILLER (1947) von der Serpentinsteppe bei Mohelno (ČSSR).

Ph: Auf dem Hackelsberg scheint das Weibchen eurychron zu sein, das Männchen aber stenochron-winteraktiv.

Walckenaera dysderoides (WIDER 1834)
♂ 1: IV
FO: Station 4 – B
Ö: T, neu für das Burgenland
V: West- und Mitteleuropa
Ök: Diese Spinne wurde in der Nadelstreu von Mischwäldern gefunden (BROEN, 1962; CZAJKA, 1966), und auch auf Kalkrasen in Südengland (DUFFEY, 1975) gesammelt.
Ph: BROEN und MORITZ (1963) und WOZNEY (1973) haben in Norddeutschland (Greifenswald) bzw. Polen Diplochronie mit sommerlicher Hauptaktivität beobachtet. HIEBSCH (1972, 1973) bezeichnet sie nach Beobachtungen im Neißetal bei Ostritz (DDR) als stenochron-sommerreif. BROEN (1962) hat dagegen Adulttiere nur im September bei Greifswald (Norddeutschland) gefangen.

Fam. LINYPHIIDAE
Bathyphantes gracilis (BLACKWALL 1841)
♀ 8: II, IV, V, X ♂ 4: VIII, XI, XII
FO: Tr, W – B
Ö: nT, St, N, B
V: Europa, Kamtschatka, Sachalin (UdSSR)
Ök: Nach JOCQUE (1973) ist diese Spinne windempfindlich und baut ihr Netz innerhalb oder gerade oberhalb der Bodenlaubstreuschicht. HIEBSCH (1973) bezeichnet sie als ombro-hygrophil. BRAUN und RABELER (1969) sind der Meinung, daß die Art von Wasser unabhängig ist und beschreiben sie als mesohygrophil und meso- bis oligophotobiont.
Ph: Zur Phänologie gibt es örtliche Verschiedenheiten. Die Angaben von BROEN und MORITZ (1963) für Norddeutschland und MERRETT (1969) für England deuten auf eine Diplochronie hin. SCHAEFER (1971) und HIEBSCH (1973) haben die Art im Bottsand-Naturschutzgebiet bzw. in Thüringen gesammelt und bezeichnen sie als eurychron. Die Spinnen auf dem Hackelsberg scheinen auch eurychron zu sein.

Centromerus capucinus (SIMON 1884)
♀ 65: I–VI, X–XII ♂ 115: I–IV, X–XII
FO: Tr – B
Ö: N, neu für das Burgenland

V: Mitteleuropa

Ök: Diese Art ist die zweithäufigste auf dem Hackelsberg. MILLER (1947) fand sie in der Serpentinsteppe bei Mohelno (ČSSR), MALICKY, (1972 a) meldet sie von einem Trockenrasen bei Dürnstein (Wachau, Nö.). Auf dem Brausenberger Trockenrasen im Brohltal bei Köln (CASEMIR, 1975) tritt sie auch auf. Infolge ihrer Bevorzugung trockener, sonniger Standorte, wurde die Art als trockentolerant, aber thermophil eingestuft (BRAUN, in CASEMIR, 1975). Man muß in der Einstufung dieser Art die Ansichten von HERZOG in BROEN (1963) berücksichtigen. Danach ist die Art winterreif. Es ist denkbar, daß diese Spinne durch Sommerinaktivität unbeschadet die für sie ungünstige Zeit übersteht. Erst im Winter kann sie die verstärkte Feuchtigkeit ihres im Sommer trockenen Standortes ausnützen.

Ph: Die Spinne ist winterreif (vgl. CASEMIR, 1960, 1975).

Centromerus sylvaticus (BLACKWALL 1841)

♀ 5: X–XII ♂ 11: XI–XII

FO: Station 4 – B

Ö: OÖ, N, St, K, B, nT

V: Europa, Südrußland

Ök: JOCQUE (1973) behauptet, daß diese Art sich infolge Konkurrenz mit anderen Arten der Gattung an verschiedene Biotope anpassen kann. MILLER und OBRTEL (1975) haben sie als ombro-hygrophil eingestuft, BROEN und MORITZ (1965) hingegen als hylobiont-hygrophil.

Ph: Die Art ist auf dem Hackelsberg stenochron-winterreif (vgl. MALICKY, 1972 b; JOCQUE, 1973; MILLER und OBRTEL, 1975).

Lepthyphantes collinus (L. KOCH 1872)

♂ 1: IX

FO: Tr – B

Ö: nT, N, neu für das Burgenland

V: Süd-, Südost- und Mitteleuropa

Ök: SIMON in WIEHLE (1953) meldet diese Art nur von trockenen Kalkhügeln in Frankreich. PALMGREN (1975) bezeichnet sie als synanthrop.

Ph: Von WIEHLE (1953) wurden Adulttiere im August beobachtet, von PALMGREN (1975) von August bis Oktober.

Lepthyphantes flavipes (BLACKWALL 1854)
♀ 30: V–XI ♂ 46: V–XI

FO: Station 4, W – B
Ö: nT, N, St, neu für das Burgenland
V: West- und Mitteleuropa
Ök: Diese Art ist nach Angaben von JOCQUE (1973) sehr windempfindlich und baut ihr Netz innerhalb oder gerade oberhalb der Laubstreuschicht. MILLER und OBRTEL (1975) bezeichnen sie als ombrophil-euryhygr.
Ph: Auf dem Hackelsberg ist die Art eurychron mit einem Maximum im Oktober (vgl. MILLER und OBRTEL, 1975). Ein August-Maximum wurde von MERRETT (1968) und WOZNEY (1973) in England bzw. Polen beobachtet. HIEBSCH (1973) meldet aus Thüringen (DDR) eurychrone Weibchen, aber diplochrone Männchen.

Lepthyphantes geniculatus (KULCZ 1898)
♀ 6: I, III, V, XI, XII ♂ 21: I, III, IV, XI, XII

FO: Tr – B
Ö: N, B
V: ČSSR, Österreich, Thüringen (DDR)
Diese Art kann zu den pannonischen Faunenelementen im Sinne von FRANZ und BEIER (1948) gezählt werden.
Ök: MILLER und VALESOVA (1964) fanden diese Art auf der Kalksteinsteppe des Radotiner Tales (ČSSR). MALICKY (1972b) meldet sie von den Apetloner Hutweiden im Burgenland und aus dem Steinfelder Trockenrasen bei Wiener Neustadt (Nö.). BROEN (in litt.) meldet die Art von einem südexponierten Hang des Gipshügels „Kosakenberg" (Kyffhäuser bei Bad Frankenhausen, Thüringen, DDR). Dieses Gebiet zeigt steppenheideähnliche Vegetation.
Ph: Auf dem Hackelsberg ist die Spinne eurychron-Winterhalbjahr.

Lepthyphantes leprosus (OHLERT 1865)
♀ 1: III ♂ 1: XI

FO: Tr, W – B
Ö: nT, OÖ, N, St, neu für das Burgenland
V: Palaearktis
Ök: Nach HIPPA und MANNILA (1975) ist diese Art synanthrop.
Ph: TRETZEL (1954) beschreibt diese Art als eurychron.

Lepthyphantes nanus (KULCZ 1898)
♀ 2: IV, VII
FO: W – B
Ö: N (Anninger, Dürnstein), neu für das Burgenland
V: ČSSR, Österreich
Diese Art wurde von KRITSCHER (1955) als ein österreichischer Endemit (Fundort Anninger) bezeichnet. MILLER (1947) meldet sie aber von der Serpentinsteppe bei Mohelo (ČSSR). Die Art ist im Sinne von FRANZ und BEIER (1948) ein pannonisches Faunenelement.
Ök: MILLER (1947) bezeichnet diese Spinnen als thermophil-photophil und als eine typische Steppenspinne. MALICKY (1972a) meldet sie von einem Trockenrasen bei Dürnstein (Wachau, Nö.).
Ph: Die Phänologie dieser Art ist noch unbekannt.

Lepthyphantes pillichi (KULCZ 1915)
♀ 7: IV, V, VII, IX, X ♂ 8: IV, VI, VII, IX, X
FO: Station 4, Tr – B
Ö: B, N, sT
V: Die Systematik dieser Art ist nicht ganz geklärt. Es handelt sich um eine Art, die unter drei verschiedene Namen in der Literatur vorkommt. THALER (in litt.) hat Tiere aus Niederösterreich, Steiermark, Südtirol und Slowenien als *L. pillichi* identifiziert. *L. papalis* SIMON und *L. insignis* OP-C sind nahestehende Arten. MILLER und KRATOCHVIL (1938) haben *L. papalis* in der ČSSR gefunden und 1948 als Synonym zu *L. pilichi* angegeben, jedoch diese wurde später mit *L. insignis* gleichgesetzt (LARSEN und BOGGELD, 1970). Es ist also nicht eindeutig klar, ob doch drei Arten existieren oder nur eine. ROEWER (1942) hat Verbreitungsangaben für alle drei angegeben:

L. insignis	England
L. papalis	Südfrankreich, Böhmen
L. pillichi	Ungarn

Nach THALER (in litt.) ist *pillichi* die richtige Benennung für die Tiere, welche in Österreich gesammelt werden.
Ph: Auf dem Hackelsberg ist die Art eurychron.

Linyphia triangularis (CLERCK 1802)
♀ 11: VIII, X ♂ 4: VIII, IX Juv 9: VII

FO: Station 4, W – Str
Ö: nT, N, St, neu für das Burgenland
V: Holarktis
Ök: Diese Art wurde als euryök beschrieben (TRETZEL, 1952; KRITSCHER, 1955; HIEBSCH, 1973).
Ph: Die Art ist stenochron-herbstreif (vgl. MERRETT, 1968; BRAUN und RABELER, 1969; SCHAEFER, 1971; HIEBSCH, 1973).

Meioneta beata (OP-CAMBRIDGE 1906)
♀ 5: II, IV, XI ♂ 4: IV
FO: Station 4, Tr – B
Ö: N, T, neu für das Burgenland
V: Europa, England, Finnland
Diese Art war lange Zeit nur aus England bekannt, aber Sammlungen in neuerer Zeit zeigen, daß die Spinne weiter verbreitet und doch nicht so selten ist als ursprünglich angenommen.
Ök: BRAUN (1976) hält diese Art ganz im Gegensatz zu zahlreichen von ihm zitierten Autoren – nicht für hygro- sondern photophil. Sie wurde häufig in trockenen, sonnigen Biotopen gefunden. PALMGREN (1975) meldet sie von trockenen und feuchten Standorten in Südfinnland. THALER (in litt.) beschreibt sie als eine häufige Wiesenart.
Ph: Nach Angaben von WUNDERLICH (1971), PALMGREN (1975) und BRAUN (1976) ist diese Art eurychron.

Meioneta rurestris (C. L. KOCH 1836)
♀ 30: II, VII–X ♂ 71: I–IV, VI–XII
FO: Tr – B
Ö: nT, OÖ, N, St, B
V: Mitteleuropa, Azoren, Madeira, Nordafrika, Syrien, Sibirien, Turkestan, Armenien, Island
Ök: Nach der Einstufung von TRETZEL ist diese Art photophil-euryhygr (BROEN und MORITZ, 1965; HIEBSCH, 1973). NEMENZ (1958) behauptet, daß sie nasse Böden vermeidet und vegetationsfreies Gelände bevorzugt.
Ph: NEMENZ (1958) und SCHAEFER (1971) haben eine Herbst-Stenochronie für diese Art beobachtet. HIEBSCH (1973) berichtet über eine Eurychronie. Die Hackelsberg-Spinnen zeigen gleichfalls eine Eurychronie mit einem Juli-Maximum.

Microlinyphia impigra (OP-CAMBRIDGE 1870)
♀ 1: VIII
FO: Station 4 – Str
Ö: B
V: England, Frankreich, Kroatien, Ungarn, Westsibirien, Deutschland, USA
Ph: SCHAEFER (1971) beschreibt diese Art als stenochron-sommerreif.

Microlinyphia pusilla (SUNDERVALL 1830)
♀ 2: VIII ♂ 3: IV, VI
FO: Tr, Station 4 – B, Kr
Ö: nT, N, St, neu für das Burgenland
V: Holarktis
Ök: CASEMIR (1960) bezeichnet diese Art als einen typischen Krautschichtbewohner. Nach TRETZEL (1952) ist sie euryhygr-euryphot.
Ph: Die Art ist stenochron-sommerreif (MERRETT, 1968; BRAUN und RABELER, 1969; HIEBSCH, 1973; PALMGREN, 1975).

Neriene emphana (WALCK 1841)
♀ 1: VIII
FO: Tr – Kr
Ö: N, neu für das Burgenland
V: Mitteleuropa, Sibirien, Japan
Ök: HIEBSCH (1972) stuft diese Art als photophil-hygrophil ein. BRAUN und RABELER (1969) betonen ihre Wärmeliebe. Nach den ersten Angaben zu schließen, entspräche das Klima des Hackelsberges den Lebensansprüchen dieser Art nur bedingt. Das könnte auch die Ursache dafür sein, daß sie hier erst ein einziges Mal gefunden wurde.
Ph: Ohne exakte Ergebnisse vermuten die genannten Autoren eine sommerreife Stenochronie.

Porrhomma pygmaeum (BLACKWALL 1834)
♂ 1: IV
FO: W – B
Ö: wV, N, nT, neu für das Burgenland
V: Palaearktis

Ök: MILLER und OBRTEL (1975) bezeichnen diese Art als ombrohygrophil.

Ph: SCHAEFER (1971) stuft diese Art als stenochron-sommerreif ein. TRETZEL (1954) und PALMGREN (1975) bezeichnen sie hingegen als eurychron, und HEYDEMANN (1964) als winteraktiv.

Sintula spinigiera (BALOGH 1935)

♀ 37: I–IV, IX–XII ♂ 66: I–III, X–XII

FO: Station 4, W – B

Ö: NEU FÜR ÖSTERREICH

V: Ungarn, ČSSR, Österreich (Karte 18)
Diese wenig bekannte Art wurde von BALOGH (1935) als ein Endemit für die Fauna des Sashegy-Berges (Adlerberg) bei Budapest bezeichnet. MILLER (1968) hat die Art als neu für die ČSSR am Rand eines Eichenwaldes in der Südslowakei gefunden und als *Sintula buchari sp. nov.* beschrieben. Die Art kann nach FRANZ und BEIER (1948) als eine pannonische Form bezeichnet werden.

Ph: Auf dem Hackelsberg ist die Art während des Winterhalbjahres eurychron mit einem Maximum im Oktober. MILLER (1968) hat im September nur Männchen gefangen; BALOGH (1935) fand die Spinne von März bis April und wieder von September bis Oktober.

Stemonyphantes lineatus (LINNE 1758)

♀ 3: XII–X ♂ 5: II–IV, X, XII

FO: Station 4 – B

Ö: S, N, B, St

V: Europa, Sibirien, Nord-Amerika

Ök: BRAUN und RABELER (1969) stufen diese Art als hemiombrophil-euryhygrein.

Ph: Die Phänologie dieser Art wurde genau untersucht. Die Ergebnisse von POLENEC (1966), MERRETT (1968), BRAUN und RABELER (1969) und THALER und STEINER (1975) und die vom Hackelsberg zeigen Winteraktivität. POLENEC (1968) berichtet über die Winteraktivität dieser Art im slowenischen Karstgebiet mit einem Kopulationsmaximum im Februar. Im Vergleich zu den Ergebnissen von TRETZEL (1954) und früheren Untersuchungen (in POLENEC, 1968), nach denen das Kopulationsmaximum erst im April oder Mai stattfindet, meint er, daß der Einfluß des mediterranen Klimas zu einer Vorschiebung des Maximums führt.

Die Art zeigt gelegentlich eine Eurychronie. MERRETT (1968) berichtet über Adulttiere von Oktober bis Juli. BROEN und MORITZ (1963) stufen die Art als eurychron-Winterhalbjahr ein. Sie meinen damit, daß wegen Konkurrenzgründen eine „echte" Winter-Stenochronie durch die Eurychronie ersetzt wird.

Syedra gracilis (MENGE 1869)

♀ 3: IV ♂ 1: X Juv 2: IV

FO: Tr, W – B

Ö: N, B

V: Mitteleuropa, England, Kamtschatka

Ök: THALER und STEINER (1975) berichten, daß diese seltene Art nur an weit voneinander entfernten xerothermen Standorten vorkommt. CASEMIR (1975) sammelt sie auf dem Brausenberger Trockenrasen im Brohltal bei Köln (BRD), POLENEC (1968) im slowenischen Karstgebiet innerhalb des submediterranen Klimaraumes, und BRAUN (1956) im Gonsenheimer Wald bei Mainz (BRD), einem Gebiet, in dem 75 % aller auftretenden Pflanzen ursprünglich Steppenbewohner sind.

Ph: THALER und STEINER (1975) haben bei dieser Art Winteraktivität beobachtet. Nach WIEHLE (1956) treten Adulttiere im August auf. Die Funde vom Hackelsberg sind für diesbezügliche Aussagen zu spärlich.

Theonina cornix (SIMON 1881)

♂ 2: V, VI

FO: W, Tr – B

Ö: nT, N, neu für das Burgenland

V: Mitteleuropa

Ök: MILLER (1947) bezeichnet diese Art von der Serpentinsteppe bei Mohelno (ČSSR) als thermophil-photophil und als ein Steppenelement. MALICKY (1972a) meldet sie von den Dürnsteiner (Wachau, Nö.) und Haschberger Trockenrasen (bei Klosterneuburg, Nö.).

Ph: WIEHLE (1956) berichtet über Adulttiere im April.

3.3. Zusammenfassung der Faunistik

3.3.1. Biotopwahl

Die Spinnen des Hackelsberges können, entsprechend ihrem Lebensraum, in folgende Gruppen eingeteilt werden (Tab. 6):

Tabelle 6: Lebensraum der Spinnenarten des Hackelsberges

	Artenzahl	% aller Arten
BODENAKTIV-EPIGÄISCHE ARTEN		
Trockenrasen	67	45,3
Station 4	7	4,7
Flaumeichenbuschwald	15	10,1
Trockenrasen und Wald	18	12,2
Gesamt	107	72,2
KRAUTSCHICHTBEWOHNER UND EPIGÄISCHE ARTEN		
Trockenrasen	5	3,4
Trockenrasen und Wald	6	4,1
Station 2 und 4	2	1,3
Gesamt	13	8,8
KRAUT- UND STRAUCHSCHICHTBEWOHNER		
Station 2	5	3,4
Station 4	11	7,4
Station 2 und 4	7	4,7
Trockenrasen und Station 4	5	3,4
Gesamt	28	18,9
Gesamtartenzahl	148	100,0

45 % der Spinnenfauna des Hackelsberges kommen nur auf dem Trockenrasen als Bodenbewohner vor. *Xysticus ninnii (Thomisidae)* im Sommer und *Centromerus capucinus (Linyphiidae)* im Winter sind die Hauptbewohner dieses Biotops. Die eudominante Art in der Laubstreu des Flaumeichenbuschwaldes ist dagegen *Pardosa lugubris (Lycosidae)*. Juvenile-Xysticus-Arten *(Thomisidae)* bilden den dominanten Anteil der Krautschichtbewohner des Trockenrasens.

Pisaura mirabilis (Pisauridae) zeigt ein interessantes Verhalten in der Wahl ihres Aufenthaltsortes: als Jungtiere des 1. Stadiums und Adultweibchen bewohnen sie die Krautschicht des Trockenrasens. Die frischgeschlüpften Jungspinnen bauen winzige Fangnetze im Gras und sind dort dicht nebeneinander zu finden. Ältere Juvenile besiedeln die angrenzenden Sträucher (Station 4). Auch adulte Männchen sind nur in der Strauchschicht zu finden (vgl. DONDALE und LEGENDRE, 1971).

Die Strauchschicht wird besonders durch Vertreter der netzbauenden Familien besiedelt: *Araneidae, Theridiidae, Tetragnathidae, Linyphiidae.* Die Arten der letztgenannten Familie zeigen während der Fortpflanzungszeit vorübergehend epigäische Lebensweise. Die frei jagenden Familien – *Salticidae, Thomisidae, Philodromidae* – sind gleichfalls in den Kraut- und Strauchschichten zu finden.

3.3.2. Ökologische und phänologische Verteilung der Arten (Zusammenfassung der Gannistischen Angaben):

Thermophile Arten

ATYPIDAE
Atypus affinis
ERESIDAE
Eresus niger
AMAUROBIIDAE
Amaurobius erberi
DICTYNIDAE
Dictyna latens
GNAPHOSIDAE
Berlandina cinerea
Callilepsis schuszteri
Gnaphosa lucifuga
Gnaphosa opaca
Haplodrassus dalmatensis
Zelotes caucasius
Zelotes erebeus
Zelotes villicus
CLUBIONIDAE
Agroeca cuprea
Phrurolithus pullatus
THOMISIDAE
Oxyptila atomaria
Oxyptila kotulai
Oxyptila nigrita
Thomisus onustus
Xysticus marmoratus
Xysticus ninnii
PHILODROMIDAE
Thanatus arenarius
Thanatus vulgaris brevipes
SALTICIDAE
Carrhotus xanthogramma
Heliophanus cupreus
Heliophanus flavipes
Heliophanus simplex
Heliophanus tribulosus
Leptorchestes berolinensis
Pellenes tripunctatus
Phlegra fasciata
Phlegra festiva
Phlegra v-insignita
HAHNIIDAE
Hahnia nava
ANGELENIDAE
Coelotes longispina
LYCOSIDAE
Alopecosa accentuata
Alopecosa schmidti
Alopecosa solitaria
Alopecosa sulzeri
Arctosa figurata
Trochosa robusta
THERIDIIDAE
Enoplognatha thoracia
Euryopis quinqueguttata
ARANEIDAE
Argiope bruennichi
Gibbaranea bituberculata
Hypsosinga albovittata
ERIGONIDAE
Acartauchenius scurrilis
Trichopterna cito
LINYPHIIDAE
Lepthyphantes geniculatus
Lepthyphantes nanus
Syedra gracilis
Theonina cornix

Xerophile Arten

ATYPIDAE
Atypus affinis
ERESIDAE
Eresus niger
AMAUROBIIDAE
Titanoeca schineri
GNAPHOSIDAE
Micaria guttulata
Zelotes electus
Zelotes erebeus
Zelotes longipes
CLUBIONIDAE
Agroeca cuprea
THOMISIDAE
Ozyptila nigrita
Ozyptila scabricula
PHILODROMIDAE
Thanatus formicinus
SALTICIDAE
Heliophanus flavipes
Phlegra v-insignita

LYCOSIDAE
Alopecosa accentuata
Alopecosa solitaria
Alopecosa sulzeri
ARANEIDAE
Hypsosinga albovittata
ERIGONIDAE
Trichoncus vasconicus
LINYPHIIDAE
Syedra gracilis

LYCOSIDAE
Arctosa leopardus
Pardosa pullata
Trochosa robusta
Trochosa terricola
MIMETIDAE
Ero furcata
THERIDIIDAE
Neottiura bimaculata
ARANEIDAE
Araneus diadematus
Meta segmentata
ERIGONIDAE
Gongylidiellum murcidum
Trichopterna cito
Walckenaera dysderoides
LINYPHIIDAE
Centromerus sylvaticus
Neriene emphana
Porrhomma pygmaeum

Hygrophile Arten

CLUBIONIDAE
Clubiona comta
Scotina celans
SALTICIDAE
Heliophanus auratus

52 Arten (35,1 % der gesamten Artenzahl) sind thermophil, 19 (12,8 %) xerophil. Nur 5 Arten (3,3 %) sind xero-thermophil. 17 Arten (11,2 %) zeigen eine Hygrophilie.

Tabelle 7: Phänologische Verteilung

Reifezeit	Artenzahl	%
Stenochron, Frühjahr	4	2,8
Stenochron, Sommer	74	52,1
Stenochron, Herbst	8	5,6
Stenochron, Winter	5	3,5
Eurychron	15	10,6
Diplochron	7	4,9
♀ Eurychron, ♂ Stenochron	7	4,9
Nicht festgelegt	22	15,5
Gesamtzahl*	142	99,9

Aus Tabelle 7 ist die ungefähre phänologische Verteilung der Spinnen des Hackelsberges ersichtlich. Die Werte sind nicht exakt, weil viele Arten infolge geringer Fangzahlen nicht genau eingestuft werden konnten und ihre Einstufung nach Ergebnissen anderer Autoren erfolgte. 52 % der Arten sind stenochron-sommerreif. Nur 11,5 % der Arten sind hygrophil, wobei Trockenheit und Hitze des Sommers als extreme Bedingungen gelten müssen. Zwei dieser Arten zeigen aber auch eine Sommer-Stenochronie. Die restlichen als sommer-stenochron bezeichneten Arten sind weniger anspruchsvoll, was ihre Umwelt betrifft, und die sommerheißen Verhältnisse sind für sie nicht als extrem zu betrachten.

* Arten, die nur bis zur Gattung bestimmt werden konnten, wurden nicht berücksichtigt.

4. Populationsdynamik

Die Entwicklung der Populationen zweier Arten, *Xysticus ninnii* (THOR) (*Thomisidae*) und *Alopecosa cuneata* (CLERCK) (*Lycosidae*) wurde genauer untersucht. Beide Arten sind epigäische Bewohner des Trockenrasens. *Xysticus ninnii* ist eine lauernde Spinne und auf dem Hackelsberg dominant. Alopecosa cuneata ist aktiv-jagend und auf dem Hackelsberg subdominant.

4.1. Methode

Es wurde versucht, die zwei Arten zu züchten und die gewonnenen Werte mit Freilandbedingungen zu vergleichen.

Die Cephalothoraxbreite wurde als Maß gewählt, um den Entwicklungsverlauf der Spinnen festzustellen. DONDALE (1961, 1977), HAGSTRUM (1971), PÜHRINGER (1972) und HUMPHREYS (1976) haben den Wert dieser Meßart bestätigt. Die Größe des Abdomens ist vom Ernährungszustand und bei Weibchen außerdem von der Eientwicklung abhängig und zur Abgrenzung von Stadien ungeeignet.

4.2. Xysticus ninnii:

4.2.1. Cephalothoraxbreitenklassen (Cbkl)

Die Cephalothoraxbreite wurde von zahlreichen Freiland- und Labortieren gemessen. Es bestand kein Unterschied zwischen den beiden Gruppen.

Xysticus ninnii zeigt 6 Cephalothoraxbreitenklassen (Cbkl), die 7 Entwicklungsstadien entsprechen. Die ersten beiden Stadien gehören zur selben Größenklasse. Regelmäßige Messungen an Labortieren zeigten kein Wachstum zwischen Häutungen. Abb. 6 zeigt die Verteilung der Größenklassen. Diese sind voneinander nicht deutlich abgegrenzt, wie PÜHRINGER (1975) für *Nuctenea (Araneus) folium* (SCHRANK) *(Araneidae)* feststellte, sondern zeigen eher fließende Übergänge. Die entsprechenden Entwicklungsstadien überschneiden sich zum Teil sehr stark. Stadium 1 und 2 sind von den anderen Stadien deutlich abgegrenzt: Stadium 3 gehört auch nur zu einer Größenklasse, während Stadium 4 aber mit wechselnder Häufigkeit in 3 Größenklassen vertreten ist. Auch die Stadien 5–7 verteilen sich auf 3 Größenklassen. Reife Weibchen zeigen die größten Cephalothoraxbreiten und sind zu 97 % zur Größenklasse 6 zu stellen.

Tab. 8 zeigt die Durchschnittsbreite des Cephalothorax jeden Stadiums (M), ihre Standardabweichung (± sa) und die maximalen und minimalen Meßwerte (max, min).

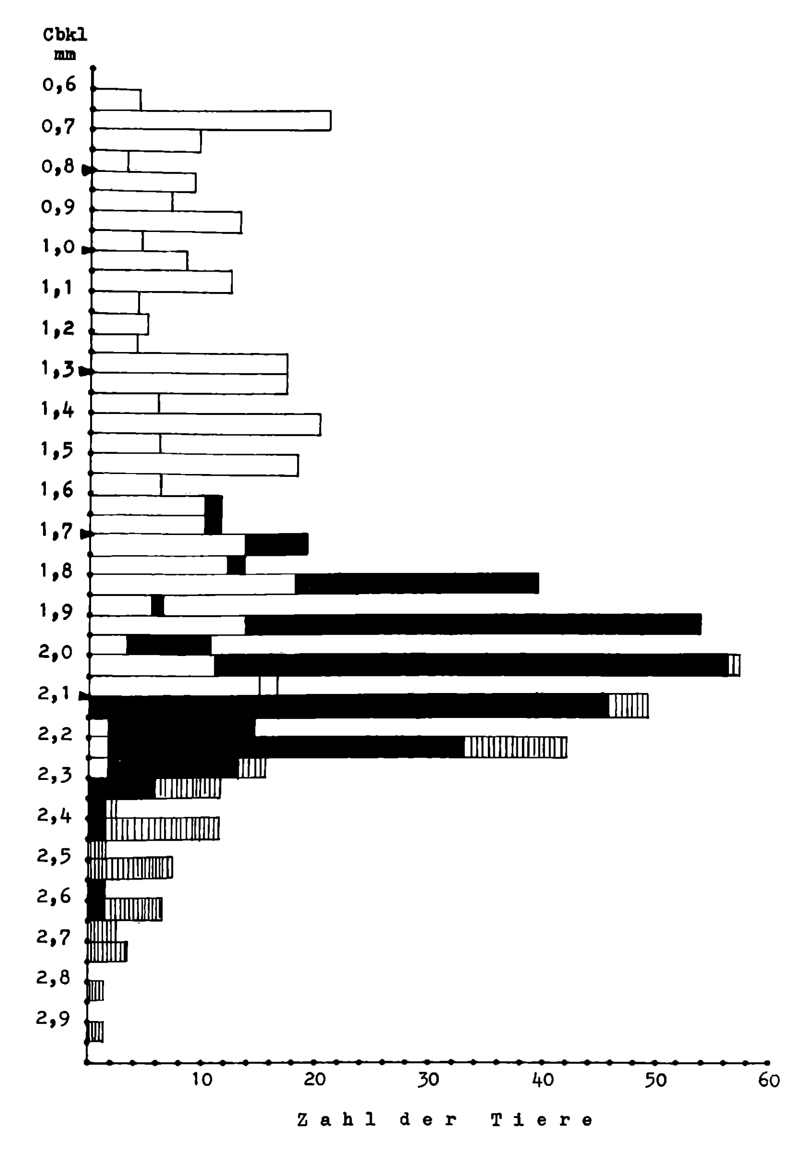


Abb. 6: Xysticus ninnii: Verteilung der Cephalothoraxbreitenklassen: Die Säulen stellen die Zahl der Tiere dar, die Dreiecke zeigen die Abgrenzungen der Breitenklassen. Reife Männchen sind schwarz gezeichnet, reife Weibchen quer gestreift.

Tabelle 8: Xysticus ninnii: Durchschnittliche Cephalothoraxbreite (in mm)

Stadium	$\overline{M}$	± sa	max	min	n
1, 2	0,66	0,036	0,75	0,60	36
3	0,86	0,06	0,95	0,75	28
4	1,13	0,14	1,40	0,90	55
5	1,45	0,16	1,80	1,05	70
6 ♂	1,68	0,19	2,12	1,25	71
6 ♀	1,87	0,24	2,40	1,40	51
7 ♂	2,04	0,16	2,60	1,60	234
7 ♀	2,40	0,21	2,90	1,80	57

n = Zahl der Messungen.

Das Vorkommen eines zusätzlichen Stadiums wurde bei 3 im Labor gezüchteten Weibchen beobachtet. Dieses Stadium ist zwischen Stadium 5 und Stadium 6 aufgetreten und in Größenklasse 5 einzureihen.

4.2.2. Der Altersaufbau der Population

Abb. 7 zeigt den Altersaufbau oder die jahreszeitliche Verteilung der Stadien. Die Ergebnisse stammen sowohl von Bodenfallen als von direkten Aufsammlungen, sind also quantitativ miteinander nicht direkt vergleichbar. Immature Tiere des 3. Stadiums waren erst ab April während der Dispersionsphase mit Bodenfallen erfaßbar. Jungtiere des ersten Stadiums konnten nur im Oktober direkt gesammelt werden.

Die Ergebnisse zeigen, daß in der Entwicklung der Population dieser Art nur wenige aufeinanderfolgende Stadien zum gleichen Zeitpunkt auftreten.

4.2.3. Die Entwicklung von Xysticus ninnii

4.2.3.1. Freilandergebnisse

Xysticus ninnii, eine stenochron-sommerreife Art, beginnt ihren Lebenszyklus im August mit der Eiablage. Die Jungtiere schlüpfen ungefähr einen Monat später aus dem Kokon. Ab September finden keine weiteren Häutungen statt, die Art überwintert immatur im 2. Stadium. Im folgenden März bis April setzt die erneute Entwicklung mit dem 3. Stadium ein. Die Spinne macht 4 weitere Häutungen durch, eine Ende April (Stad. 4), eine Mitte Mai (Stad. 5), eine Mitte Juni (Stad. 6, Subadult) und die letzte zum Adulttier Ende Juni bis Anfang Juli. Unmittelbar nach dieser letzten Reifungshäutung erfolgt auch die Paarung. Bald danach sterben die Männchen, während die Weibchen ihre Kokons noch bis zum Schlüpfen der Jungtiere bewachen. Einzelne Weibchen wurden noch im Herbst gesammelt.

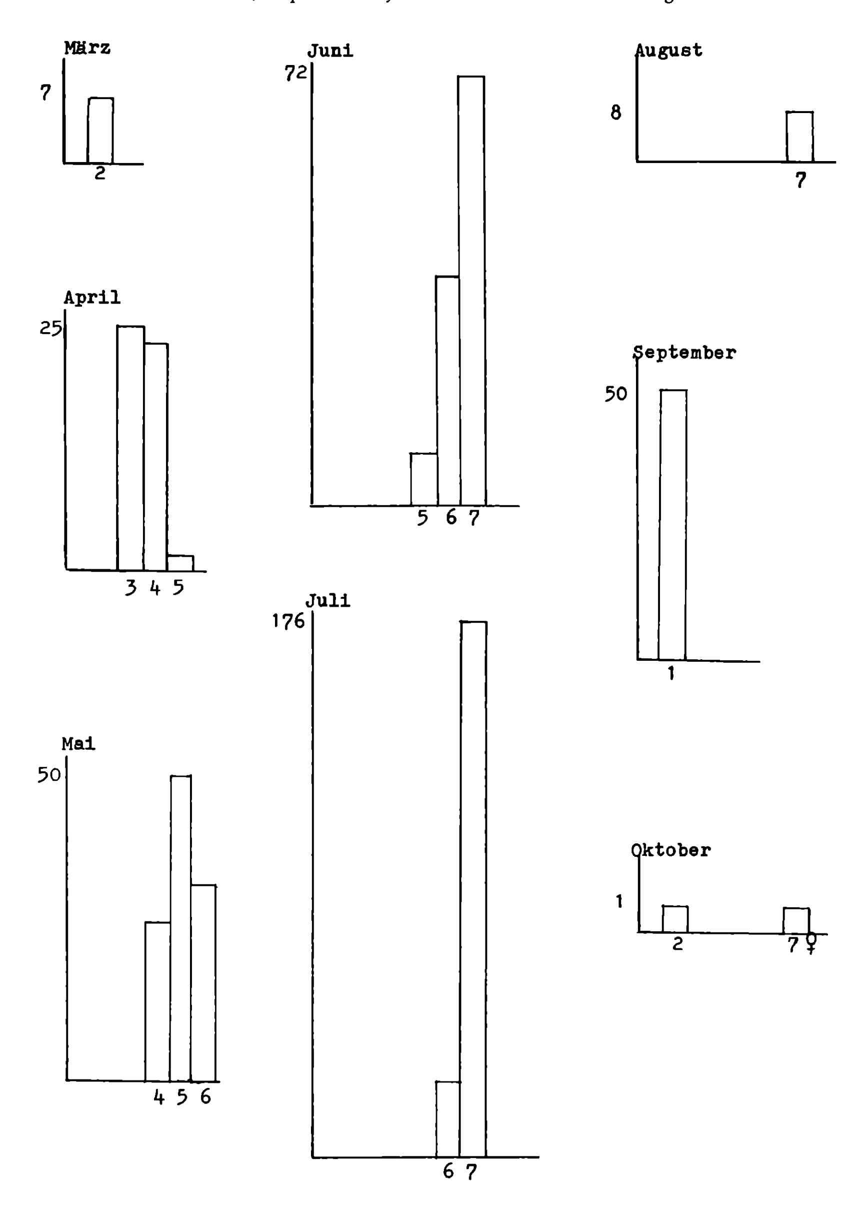


Abb. 7: Xysticus ninnii: Jahreszeitliche Verteilung der Stadien.

In Abb. 8 ist der Lebenszyklus dieser Art dargestellt. Die Kreise entsprechen dem Zeitpunkt der maximalen Populationsdichte eines Stadiums.

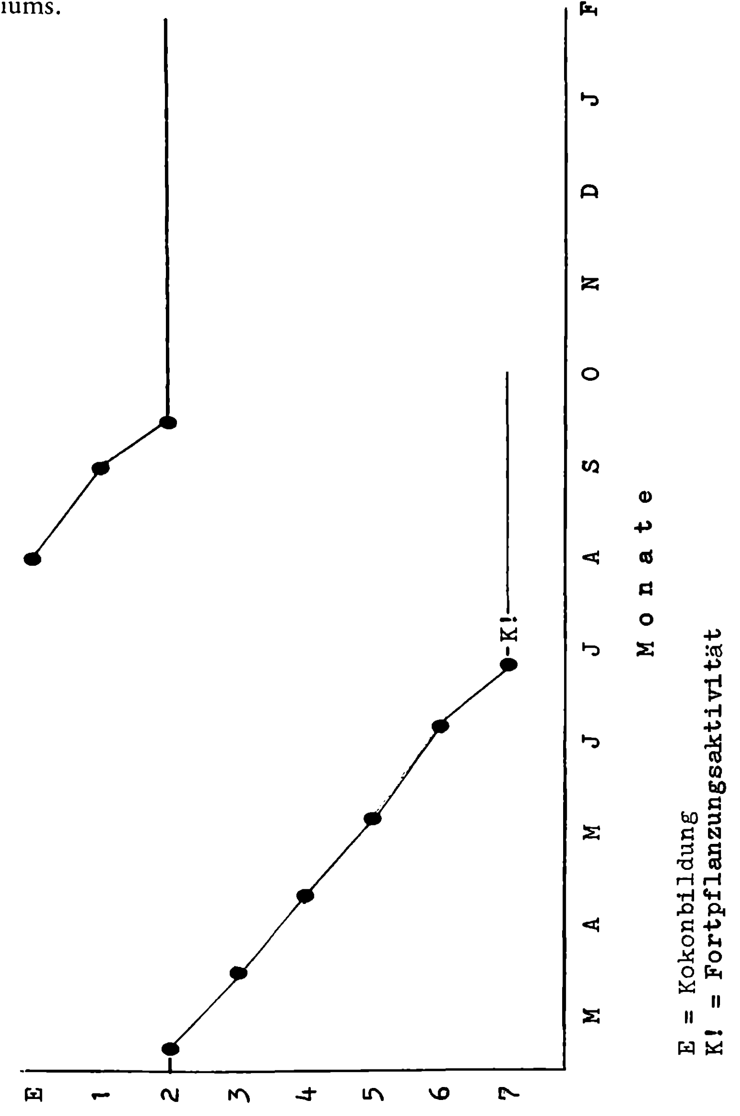


Abb. 8: Xysticus ninnii: Lebenszyklus.

4.2.3.2. Entwicklung der Labortiere

Die Entwicklung der Labortiere ist in Abb. 9 dargestellt. Abgebildet ist die Dauer jedes Stadiums am Beispiel einiger repräsentativer Individuen. Die Darstellung der Entwicklung fängt in diesem Schema mit der Häutung zum dritten Stadium an. Die Labortiere wurden frühestens als Immature des 2. Stadiums Anfang März im Freiland gefangen. Die Linie verbindet die gleichen Stadien.

Die Labortiere 1–3, 5–11 und 13–16 zeigen einen repräsentativen Entwicklungsverlauf. Tiere 1–3 und 5 sind allerdings im 6. Stadium gestorben. Tier 4 zeigt eine stark verzögerte Entwicklung und hat das 5. Stadium erst im Juli erreicht, während bei normalem Entwicklungsverlauf zu diesem Zeitpunkt im Freiland bereits die Adulthäutung stattfindet. Die weitere Entwicklung von Tier 4 konnte wegen seines Todes im 5. Stadium nicht verfolgt werden.

Wie aus der Abbildung zu sehen ist, gibt es in der Entwicklungsgeschwindigkeit dieser Art große Schwankungen: Tier 12 zeigt die schnellste, 9 und 13 die langsamste Entwicklung bis zum Adulttier, mit einer zeitlichen Differenz von 31 Tagen. Die Entwicklung von Ei bis zum Adulttier dauert 296 bis 327 Tage, mit einem Durchschnittswert von 311 Tagen ($n = 11$).

Der Entwicklungsverlauf der Labortiere stimmt mit den Freilandergebnissen (Sonderfälle wie Tier 4 ausgenommen) ziemlich gut überein. Der Lebenszyklus von Tier 12 scheint demgegenüber dem Freiland deutlich verkürzt zu sein, doch zeigt ein Vergleich mit Abb. 7, daß von der durchschnittlichen Entwicklungsdauer individuell abweichende Schwankungen sehr wohl auch im Freiland auftreten können.

Es ist zu erwarten, daß die einseitige Ernährung mit *Drosophila melanogaster* prinzipiell eine Verzögerung des Lebenszyklus oder eine erhöhte Mortalitätsrate der Labortiere verursachen kann (PECK und WHITCOMB, 1970), doch scheint dieser Störfaktor auf *Xysticus ninnii* keinen großen Einfluß zu haben. Möglich ist jedoch, daß die Eiproduktion beeinflußt wird.

Nur 4 Weibchen haben Eikokons unter Laborbedingungen verfertigt, aus 2 Kokons schlüpften am 9. September Jungtiere. Jeder der 4 Kokons enthielt 25–28 Eier. Die Kokonbildung erfolgt ähnlich wie im Freiland zwischen Ende Juli und Mitte August (26. Juli; 5., 11., 16. August).

Tab. 9 zeigt die Dauer der Stadien der Labortiere in Tagen; um einen Vergleich zu erleichtern, wurden die Mittelwerte der Stadien in Abb. 10 dargestellt. Die Dauer der Stadien sind vergleichbar und variieren nur zwischen 30 und 37 Tagen. Stadium 2, als die Überwinterungsform, dauert dementsprechend am längsten.

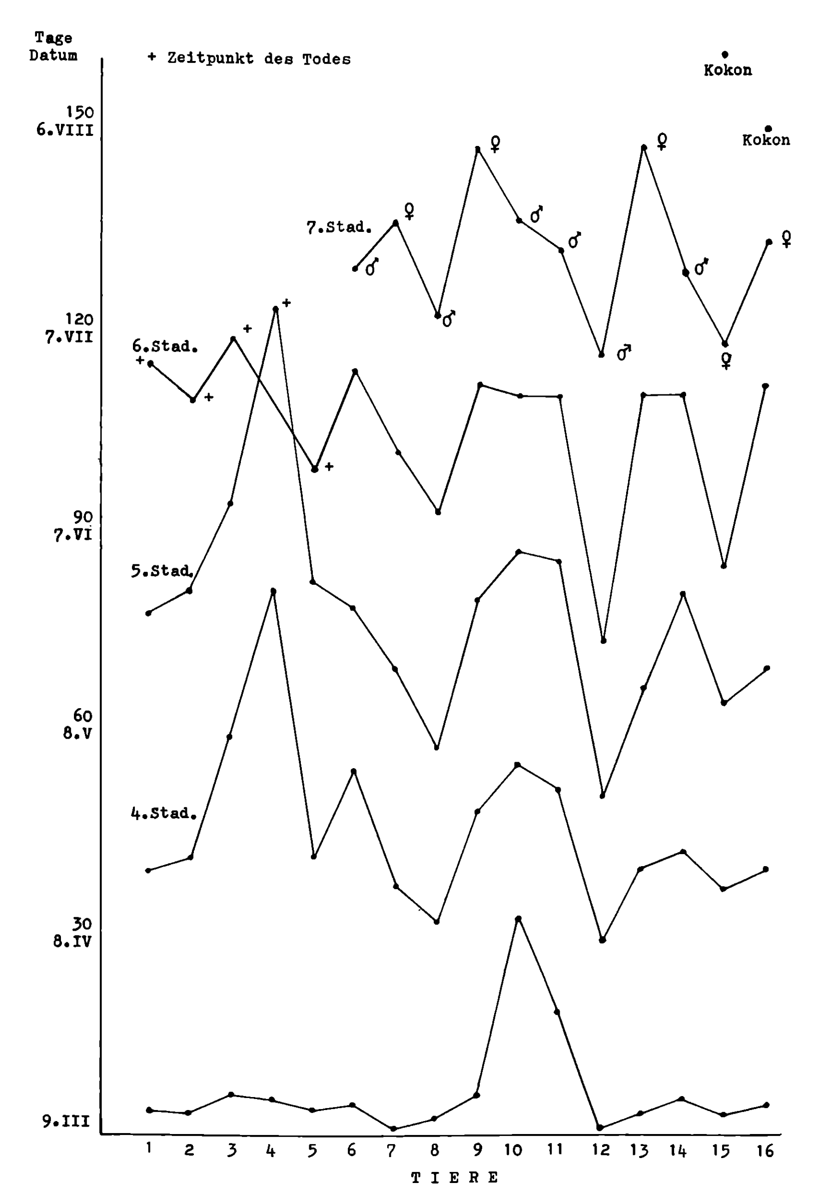


Abb. 9: Xysticus ninnii: Stadiendauer in Tagen der Labortiere. Die Linie verbindet die gleichen Stadien.

Tabelle 9: Xysticus ninnii: Durchschnittsdauer (Tage) der Stadien

Stadium	$\overline{M}$	± sa	max	min	n
1	1,50	0,12	2	1	36
2	191,30	7,12	217	186	17
3	37,90	6,68	59	27	15
4	32,00	7,52	41	21	16
5	30,40	7,55	42	16	19
6	34,43	12,22	55	13	21
7 ♀	78,28	44,34	198	10	25
7 ♂	29,53	20,59	64	1	28
Ei	35,50	—	—	—	2

$\overline{M}$ = Durchschnittswert; sa = Standardabweichung.

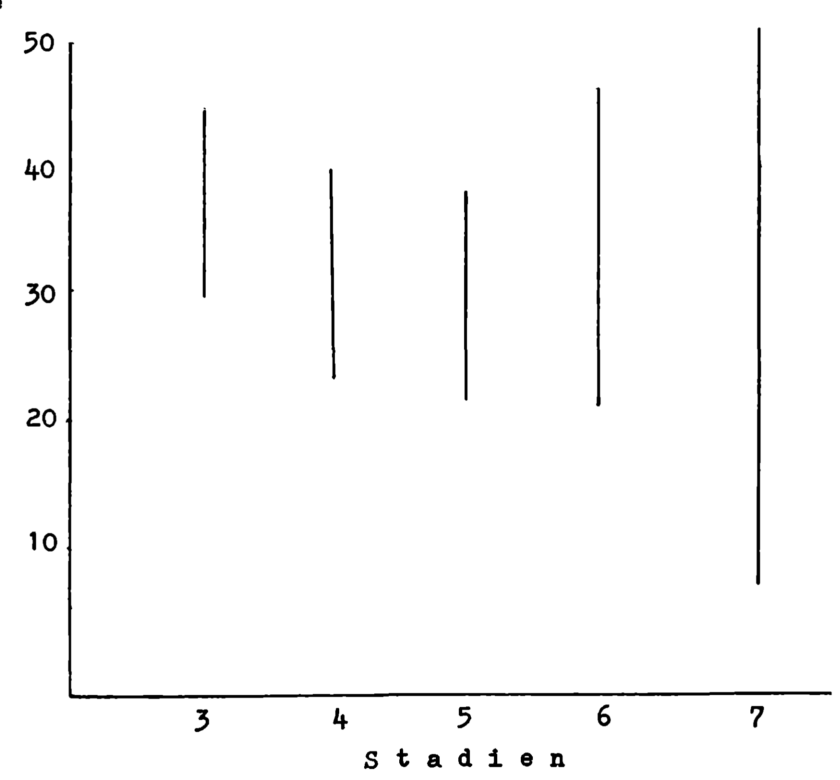


Abb. 10: Xysticus ninnii: Durchschnittsdauer (Tage) der Stadien.

Wie lange die Adulttiere nach der Kopulationszeit am Leben bleiben. ist individuell verschieden. Die Laborwerte sind auf das Freiland kaum übertragbar, da die ungünstigen Lebensbedingungen, die im Freiland zu finden sind, fehlen. Im Freiland waren ab Anfang August nie mehr Männchen zu finden, im Labor dagegen überlebten einige bis September. Labor-Weibchen konnten bis zum Februar des folgenden Jahres am Leben erhalten werden, im Freiland waren sie ab Oktober bis zur nächsten Paarungszeit nicht mehr vorzufinden.

In Abb. 11 ist zu sehen, daß die Dauer der Entwicklung zwischen den Stadien 3 und 7 linear verläuft. Dieser zeitliche Abschnitt kann mit der folgenden Formel, welche anhand der Ergebnisse in Abb. 11 aufgestellt wurde, ermittelt werden:

$$y = 33{,}6x + 125{,}6$$

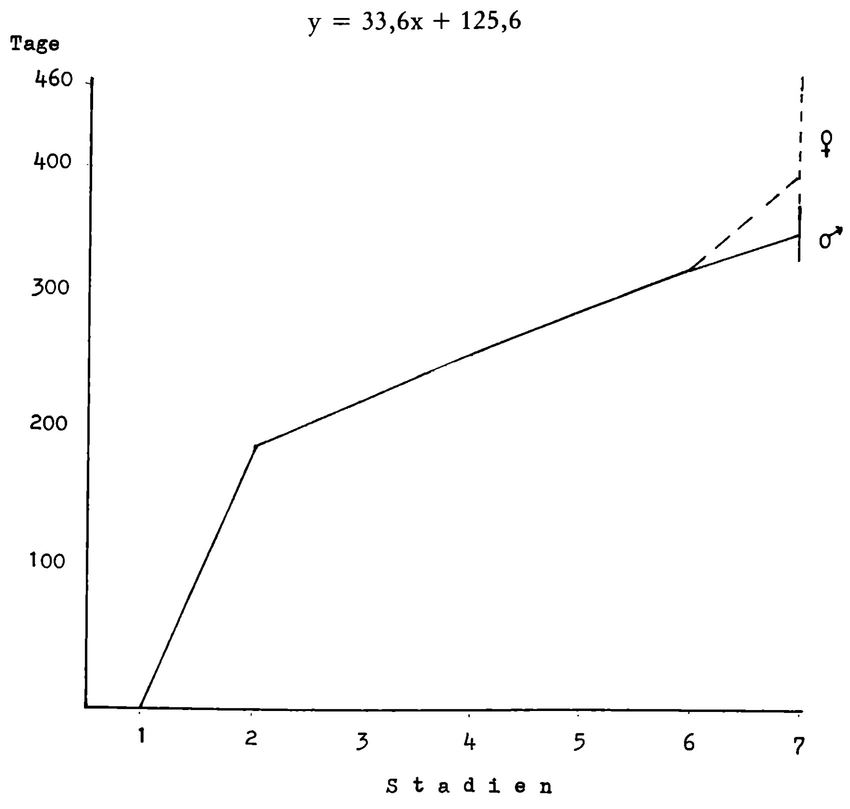


Abb. 11: Xysticus ninnii: Gesamtdauer der Entwicklung der Labortiere (Durchschnittswerte von Tab. 9).

4.2.4. *Entwicklung der Cephalothoraxbreite*

Die analog zur Entwicklung veränderliche Cephalothoraxbreite wurde in Abb. 12 dargestellt (ermittelt aus den Durchschnittswerten M, Tab. 8). Der theoretische Größenzuwachs nach DYAR's Gesetz $y = X_t K (t_y - t_x)$ ist durch die gebrochene Linie repräsentiert. DYAR's Gesetz stellt

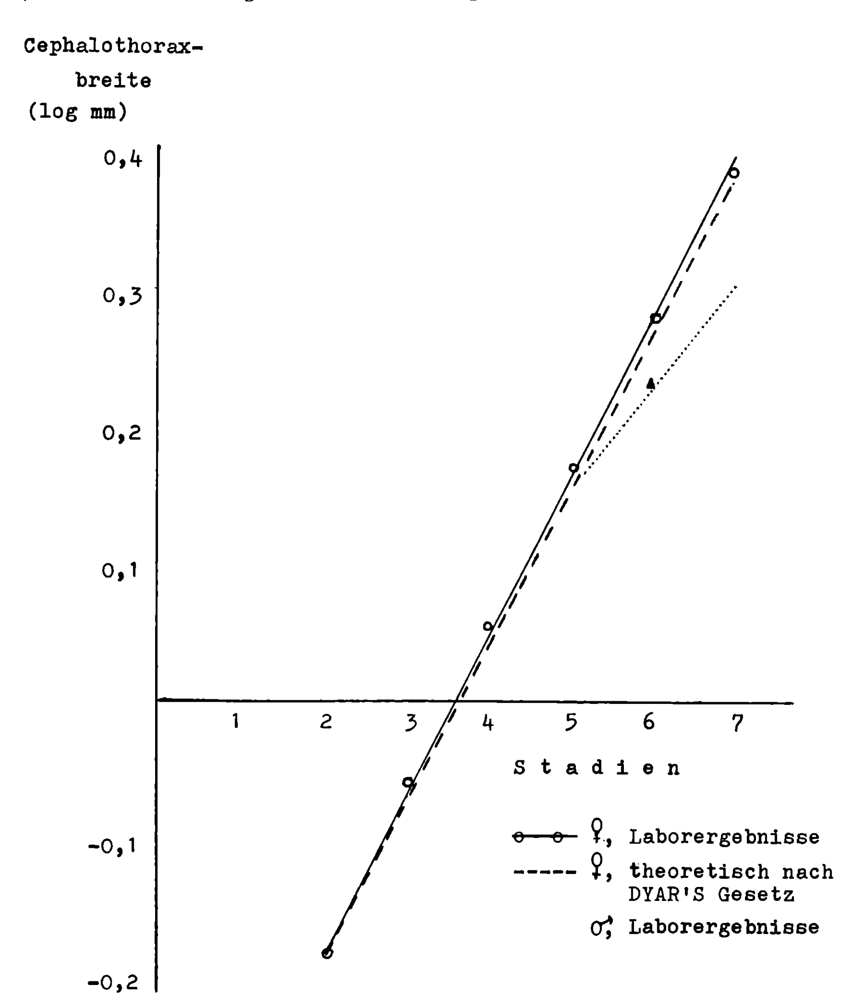


Abb. 12: Xysticus ninnii: Entwicklung der Cephalothoraxbreite (Durchschnittswerte von Tab. 8).

die Cephalothoraxzuwachsrate in einer exponentiellen Kurve dar, die für jede Art spezifisch ist.

Der Größenzuwachs des Weibchens folgt der Formel von DYAR sehr gut (K = 1,29; r = 1,00), jener der Männchen hingegen nicht. Die Männchen zeigen ab Stadium 5 einen geringeren Größenzuwachs (vgl. ENDERS, 1976).

Erläuterungen zu DYAR's Gesetz

y = die erwartete Cephalothoraxbreite bei Stadium t_y
X_t = die Cephalothoraxbreite bei Stadium t_x
K = Konstante; $K = (X_n/X_m/t-1)$, wobei X_m und X_n aufeinanderfolgende Messungen der Stadien m und n sind.

4.2.5. Entwicklung der Freilandpopulation

4.2.5.1. Mortalität

Die Sterberate eines Tieres ist durch eine Reihe von Faktoren bestimmt: embryonale Mortalität, Parasitenbefall der Kokons, ungünstige Umweltbedingungen, Predatoren und durch Kannibalismus. Es wurde keine Parasitierung der Kokons beobachtet, dies ist aber in der Natur nicht auszuschließen, aber offenbar von geringer Bedeutung.

In Abb. 13 ist die Mortalität von *Xysticus ninnii* pro Quadratmeter pro Monat dargestellt. 10,7 % der abgelegten Eier sind entwicklungsfähig. Die höchste Mortalität ist im Oktober nach dem Schlüpfen aus dem Kokon vorhanden. Zu diesem Zeitpunkt gehen 75 % der ursprünglichen

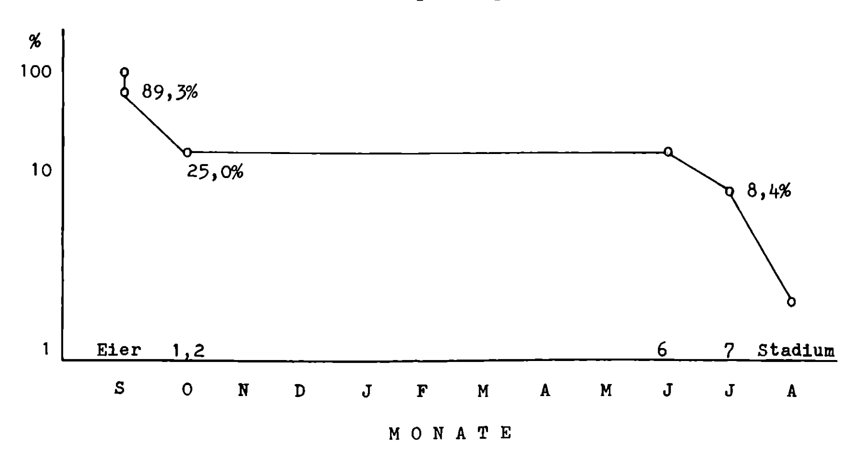


Abb. 13: Xysticus ninnii: Mortalität pro Quadratmeter in % der Anzahl der abgelegten Eier.

Population zugrunde. Dies ist wahrscheinlich auf Kannibalismus unter den frischgeschlüpften Spinnen zurückzuführen.

Der Eintritt des Winters erhöht die Mortalitätsrate nicht, die Population bleibt bis Juni konstant. Es entwickeln sich schließlich nur 8,4 % der abgelegten Eier zum Adultstadium.

4.2.5.2. Populationsdichte

Die Abundanz dieser Art pro Quadratmeter und Monat ist aus Tab. 10 zu ersehen und wurde in Abb. 14 graphisch dargestellt. Von Oktober bis März sind die Tiere schwer zu finden, da sie sich in ihre Winterquartiere zurückziehen. Die Zahl der in dieser Zeit gesammelten Tiere ist nicht repräsentativ für die tatsächliche Größe der überwinternden Population. Zwei Zahlen wurden deswegen angegeben: Die Zahl der gefangenen Individuen und die vermutete Populationsdichte.

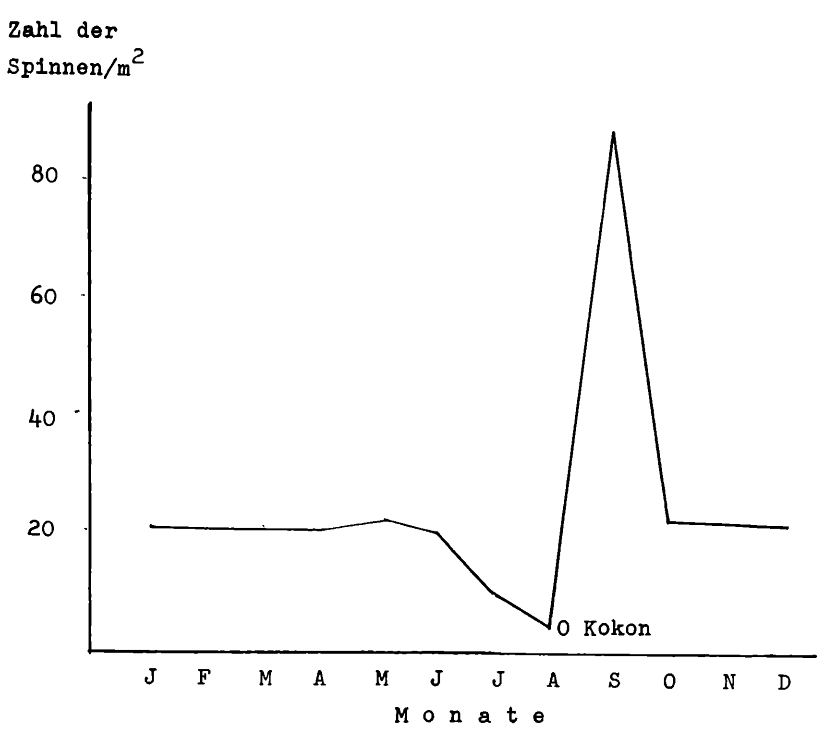


Abb. 14: Xysticus ninnii: jahreszeitliche Populationsdichte pro m².

Tabelle 10: Xysticus ninnii: Populationsdichte pro m² pro Monat

Monate	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
♀	—	—	—	—	—	—	4	4	3	1	1	—
♂	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—
Juv.	—	—	7	21	23	20	—	—	84	2	2	—
	+21	21	21							21	21	21
Stadium	2	2	3	4	5	6						
Gesamt	21	21	21	21	23	20	10	4	87	22	22	21
Kokon								3				

+ Vermutete Zahl der Spinnen pro m².

Die Populationsdichte dieser Art erreicht ihren Höhepunkt im September nach dem Schlüpfen der Jungtiere. Zu diesem Zeitpunkt gibt es 84 1.- bzw. 2.-Stadien-Immature (von 3 Kokons pro m²) und 3 Adultweibchen pro m² Untersuchungsfläche. Die Abundanz sinkt im Oktober abrupt auf 21 Individuen ab. Diese Zahl bleibt konstant bis zum folgenden Juli, dann verringert sie sich auf 10 Adulttiere pro m². Die Dichte der Population ist im August nach der Fortpflanzungszeit am niedrigsten, wenn die Männchen sterben.

4.2.5.3. Biomasse pro m²

Die Biomasse pro Monat pro m² (mg Fg und mg Tg) wurde in Tab. 11 eingetragen und in Abb. 15 (mg Fg) dargestellt. Die Werte für Oktober wurden von den minimalen Werten des 2. Stadiums (Tab. 17) ermittelt und für Februar von den maximalen. Die Werte für November, Dezember und Jänner wurden extrapoliert.

Tabelle 11: Xysticus ninnii: Biomasse pro Monat pro m²

Monat	J	F	M	A	M	J
mg Fg	12,7	17,5	29,9	103,5	158,8	105,0
mg Tg	3,4	4,6	7,9	27,3	41,9	27,8

Monat	J	A	S	O	N	D
mg Fg	148,7	143,1	78,6	24,5	30,8	12,7
mg Tg	32,2	37,7	20,2	6,4	8,2	3,4

Die Biomasse nimmt ab Jänner zu und erreicht ihren Höhepunkt im Mai. Ein zweiter Höhepunkt wird im Juli – Anfang August bemerkbar mit der Kokonbildung, fällt bis Oktober ab und bleibt während des folgenden Winters konstant.

4.2.6. Aufbau der juvenilen Xysticus-Population

Auf dem Hackelsberg treten verschiedene Altersstadien der Gattung *Xysticus* das ganze Jahr über auf. Diese Gruppe von Jungtieren bildet

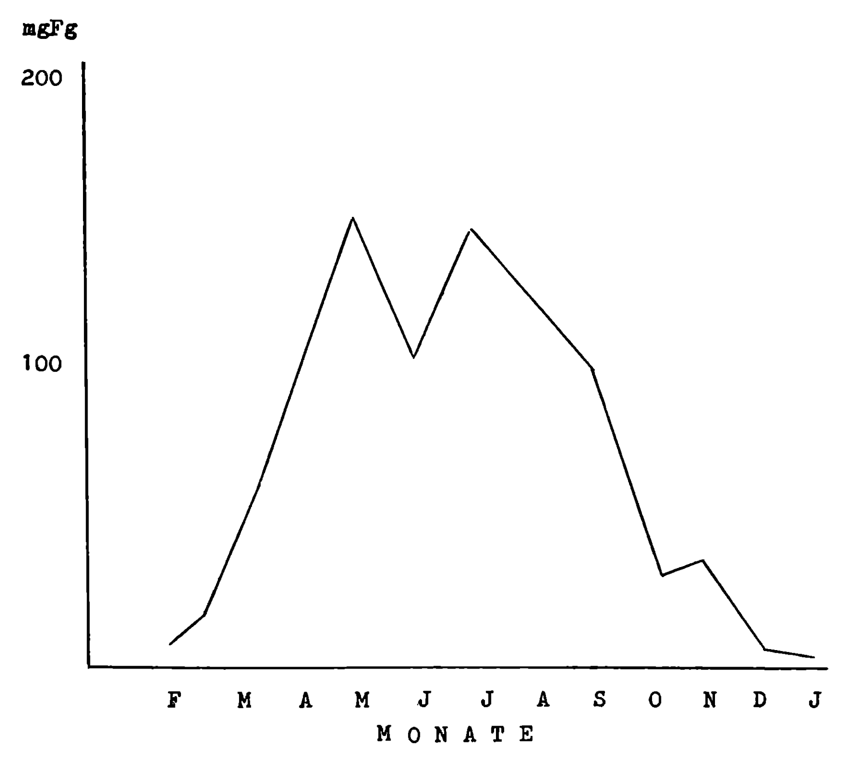


Abb. 15: Xysticus ninnii: Biomasse (mg Fg) pro m².

einen eudominanten Teil der Jungtierpopulation des Hackelsberges. Es ist aber unmöglich, diese Juvenil-Stadien artlich voneinander zu trennen. Von den 6 Arten der Gattung *Xysticus,* die auf dem Hackelsberg vorkommen, sind 5 stenochron-sommerreif. *Xysticus ninnii* ist die überwiegend dominante Art. Die anderen Arten *(X. kochi, X. erraticus, X. cristatus* und *X. acerbus)* haben jeweils Dominanzwerte unter 1 (Tab. 13). Wie groß ihr Anteil am Aufbau der Jungtier-Population ist, konnte nicht festgestellt werden. Alle im Freiland gefangenen Tiere, die bis zum Adultstadium im Labor weitergezüchtet wurden, erwiesen sich als *X. ninnii.*

Eine weitere Art, *X. marmoratus* ($D_1 = 2{,}4$), ist im Herbst reif. Nach Einordnung in Größenklassen in Abhängigkeit von der Jahreszeit war es möglich, die Jungtiere dieser Art von denen der oben genannten Arten-

Gruppe zu trennen (Abb. 16). Erst-Stadien-Jungtiere von *X. marmoratus* treten im Mai auf, die der sommerreifen Arten jedoch von September bis März.

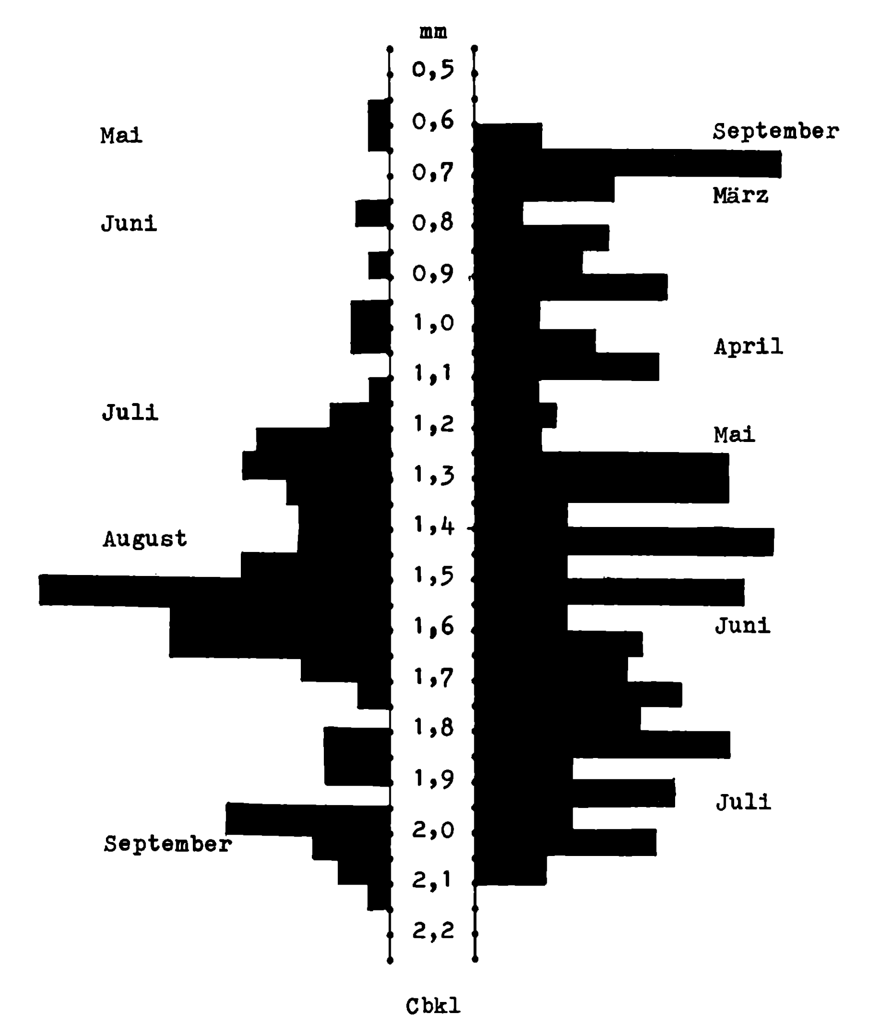


Abb. 16: Xysticus ninnii und *Xysticus marmoratus:* Verteilung und jahreszeitliche Verteilung der Cephalothoraxbreitenklassen (Cbkl).

Es zeigt sich, daß von den 276 mit Bodenfallen gefangenen Jungtieren dieser Gattung 167 oder 60,4 % zur Art *marmoratus* und 49,6 % zur *X.-ninnii*-Gruppe gehören. Diese Werte beziehen sich ausschließlich auf Inadulte.

4.3. Alopecosa cuneata

Die ursprünglich vorgesehene vergleichende Untersuchung der Phänologie von *Xysticus ninnii* mit jener von *Alopecosa cuneata* konnte infolge ergebnisloser Laborzuchtversuche bzw. spärlicher Lebendfänge der letztgenannten Art nur anhand der Individuen aus Formalinfallen durchgeführt werden. Trotz intensiver Fangversuche (Lebendfallen, Nachtfallen und händische Fangversuche während der Nacht) konnten nur wenige Exemplare dieser Art nach der Fortpflanzungszeit gefangen werden. Es liegt der Schluß nahe, daß diese Art entweder, infolge fortschreitender Austrocknung ihres Lebensraumes, in feuchtere Regionen außerhalb des Fanggebietes abgewandert ist oder sich in tiefere Bodenschichten des Flaumeichenbuschwaldes zurückgezogen hat.

3 Laborweibchen haben Kokons gemacht. Es kam aber zu keinem Ausschlüpfen der Jungtiere. Das Muttertier verließ in allen Fällen nach zwei Wochen den Kokon.

Die Ergebnisse über den Lebenszyklus dieser Art sind also nicht vollständig.

4.3.1. Cephalothoraxbreitenklassen

Abb. 17 zeigt die Verteilung der Cephalothoraxbreitenklassen dieser Art. Die Ergebnisse von SCHAEFER (1974a) über die Entwicklung von *Alopecosa accentuata* (LATR) *(Lycosidae)* auf Binnendünen bei Sorgwohld (BRD) wurden als Modell für die Einteilung der Breitenklassen von *Alopecosa cuneata* auf dem Hackelsberg genommen. Beide Arten sind sehr nahe verwandt, allerdings ist *A. accentuata* nach SCHAEFER als Adulttier etwas kleiner als *A. cuneata* und diplochron. Auf dem Hackelsberg sind beide Arten gleich groß und stenochron-sommerreif.

SCHAEFER berichtet von 8–9 Cephalothoraxbreitenklassen für *A. accentuata*, die 8–9 Stadien entsprechen. Diese Art kann im 8. oder 9. Stadium reif werden. *Alopecosa cuneata* zeigt nach diesem Modell auf dem Hackelsberg 9 Größenklassen, die wahrscheinlich 8–9 Stadien entsprechen. Die Größenklassen sind ab Größenklasse 4 voneinander nicht deutlich abgrenzbar.

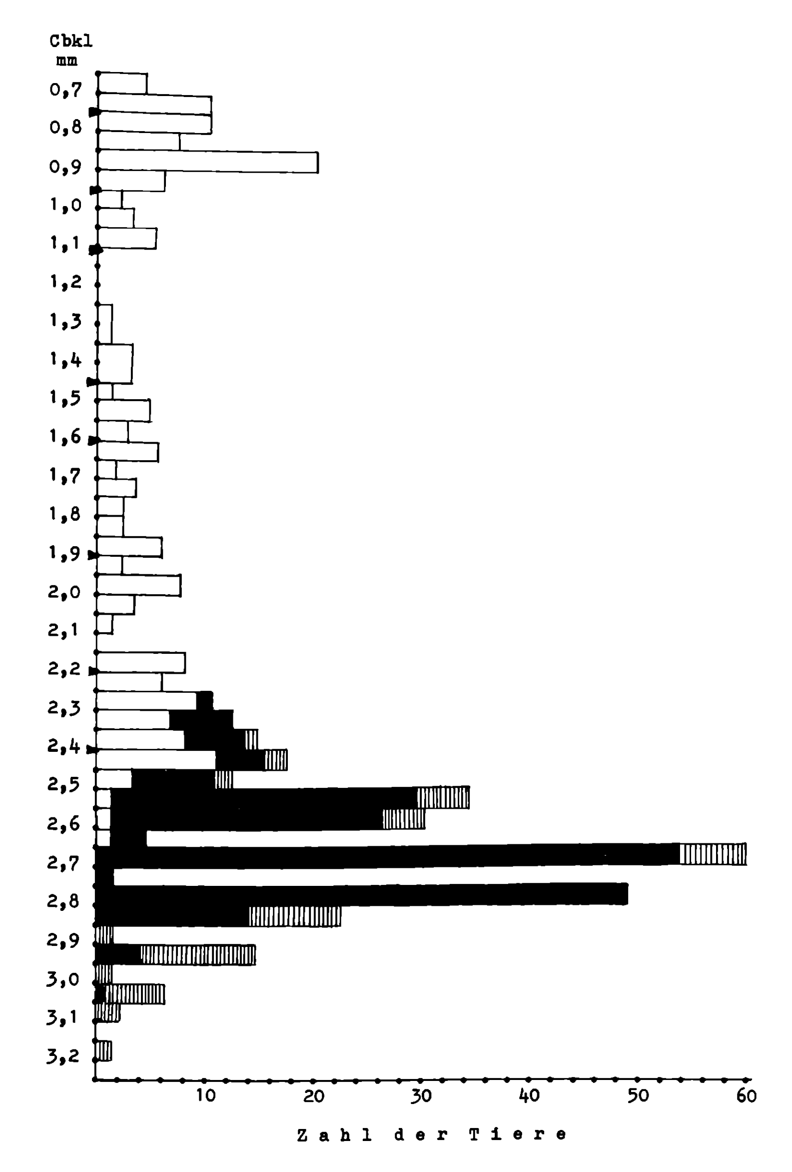


Abb. 17: Alopecosa cuneata: Verteilung der Cephalothoraxbreitenklassen: Die Säulen stellen die Zahl der Tiere dar, die Dreiecke zeigen die Abgrenzungen der Breitenklassen. Reife Männchen sind schwarz gezeichnet, reife Weibchen quer gestreift.

Die folgende Tabelle (12) vergleicht die Cephalothoraxbreitenklassen der zwei Arten:

Tabelle 12: Vergleich der Cephalothoraxbreite (mm) zweier nahe verwandter Alopecosa-Arten

Art / Cbkl	1	2	3	4	5	6	7	8 ♂	8 ♀	9 ♂	9 ♀
A. accentuata	0,70	0,88	1,02	1,16	1,32	1,50	1,89	2,17	2,27	2,37	2,48
A. cuneata	0,70	0,90	1,03	1,33	1,52	1,75	2,05	2,28	2,33	2,62	2,74

Alopecosa cuneata überspringt Breitenklasse 4 von *A. accentuata* mit einem erhöhten Größenzuwachs; sonst sind die Wachstumsraten der beiden vergleichbar. Es scheint kaum wahrscheinlich, daß *A. cuneata* weniger Stadien als *A. accentuata* hat. DONDALE (1977) konnte 8 Größenklassen für unterschiedliche *Lycosiden*-Arten mit den gleichen Körpermaßen wie *A. cuneata* feststellen, hat aber die Stadienzahl nicht festgelegt.

Tab. 13 zeigt die Durchschnittswerte der Cephalothoraxbreiten der Subadult- und Adulttiere. Durchschnittswerte für die anderen Stadien wurden infolge der Unsicherheit der Abgrenzungsmöglichkeit nicht ermittelt.

Tabelle 13: Alopecosa cuneata: Durchschnittsbreite der Cephalothorax von Subadult- und Adulttieren

Stadien	$\overline{M}$	± sa	max	min	n
8 ♀	2,33	0,14	2,6	2,17	27
8 ♂	2,28	0,12	2,55	1,95	22
9 ♀	2,74	0,19	3,15	2,35	57
9 ♂	2,62	0,13	2,95	2,25	209

$\overline{M}$ = Durchschnittswert; sa = Standardabweichung; n = Zahl der Messungen.

Die Weibchen zeigen schon als Subadulttiere eine größere Cephalothoraxbreite als die Männchen. SCHAEFER (1974a) beobachtete ähnliche Ergebnisse für *A. accentuata.* Die Unterschiede sind aber in beiden Fällen nicht bedeutsam.

4.3.2. Altersaufbau

In Abb. 18 ist der Altersaufbau der Population von *Alopecosa cuneata* nach einzelnen Cephalothoraxbreiten dargestellt.

Diese Art ist uniätil – nur wenige aufeinanderfolgende Größenklassen treten zu einem Zeitpunkt auf.

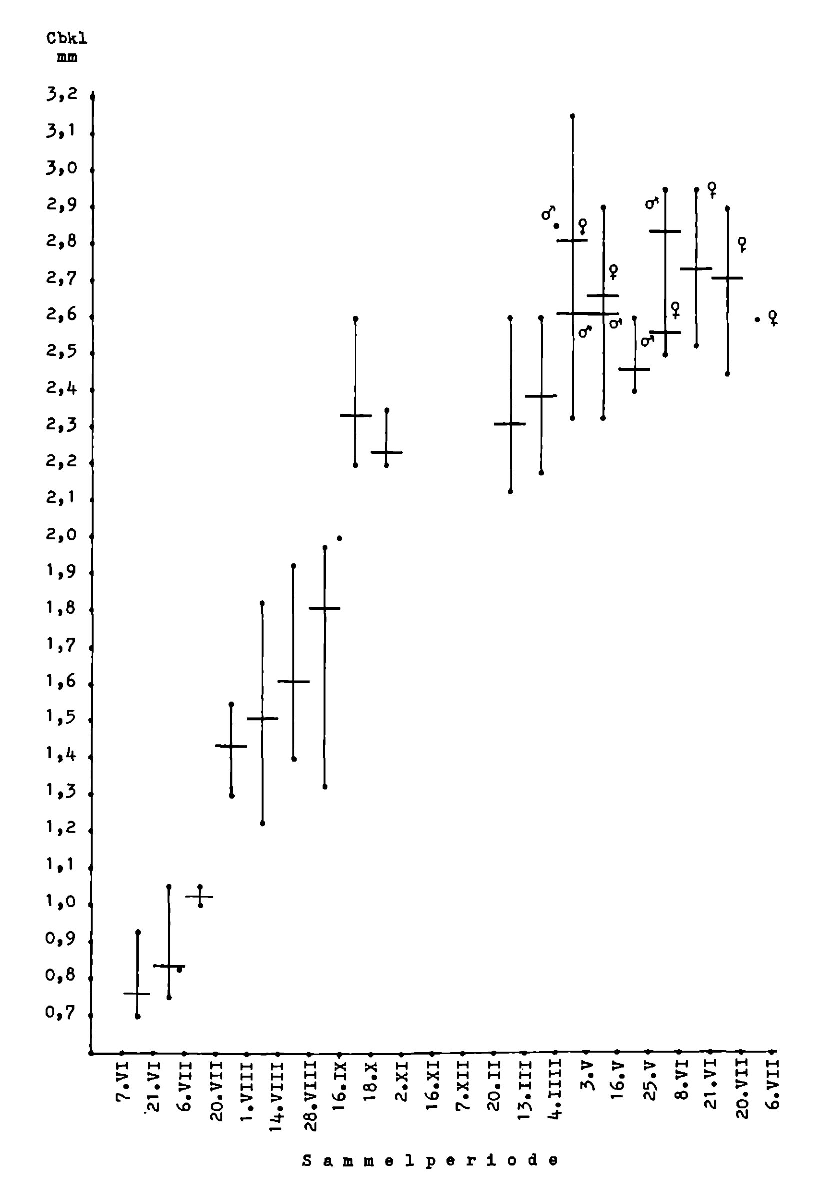


Abb. 18: Alopecosa cuneata: Jahreszeitliche Verteilung der Cephalothoraxbreitenklassen (Cbkl).

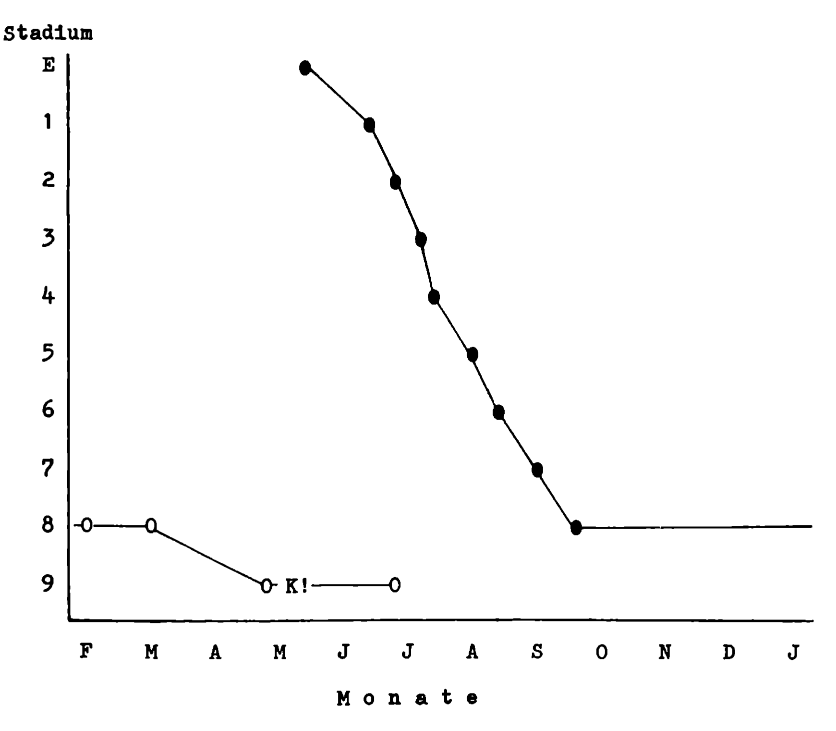


Abb. 19: Alopecosa cuneata: Lebenszyklus.

4.3.3. Lebenszyklus

Der vermutete Lebenszyklus dieser Art wurde in Abb. 19 dargestellt. Im April sind die Spinnen auf dem Trockenrasen reif und aktiv. Zu diesem Zeitpunkt findet Fortpflanzungsaktivität statt, doch sterben die Männchen bald ab und sind ab Mai nicht mehr zu finden.

Es konnten bei dieser Art händisch oder mittels Bodenfallen keine kokontragenden Weibchen gefangen werden. VLIJM und RICHTER (1966) haben festgestellt, daß Weibchen der Art *Pardosa lugubris* (WALCK) *(Lycosidae)* während der Zeit der Kokonbetreuung inaktiv sind und erst während der jungtiertragenden Zeit wieder bewegungsaktiv werden, um die Dispersion der Jungtiere zu beschleunigen.

Laborergebnisse zeigen 3 Zeiträume der Eiablage: Anfang Mai, Mitte bis Ende Juni und Anfang August. Im Labor haben 3 Weibchen je 2

Kokons hergestellt. Es ist anzunehmen, daß auch im Freiland mehrere Kokons ohne weitere Kopulation angefertigt werden. Dies kommt bei den Lycosiden häufig vor und wird von zahlreichen Autoren berichtet: EASON und WHITCOMB (1965), *Pardosa punctulata* (HENTZ); VLIJM und RICHTER (1966), *Pardosa lugubris* (WALCK); MIYASHITA (1969 a), *Pardosa t-insignita* (BOES. und STR.); HOLLANDER (1971), *Pardosa fulvipes* (COLLETT), *Pardosa pullata* (CLK); SCHAEFER (1974 a), *Alopecosa accentutata* (LAT); SCHAEFER (1974 b), *Pardosa pullata* (CLK), *Pardosa purbeckensis F.O.P.-C.*, *Pirata piraticus* (CLK); ALBERT und ALBERT (1976), *Pardosa agricola* (THOR); HUMPHREYS (1976), *Geolycosa godeffroyi* (L. KOCH); DONDALE (1977), *Schizocosa avida* (WALCK), *Schizocosa beasmani* (DON), *Schizocosa crassipalpis* (EMER)), *Pardosa saxatilis* (HENTZ); CZERMAK (1978), *Pardosa saltuaria* (L. KOCH); *Lycosa carolinensis* (WALCK), SHOOK (1978).

Der erste Kokon von *Alopecosa cuneata* enthält 73–84 Eier, der zweite umhüllt durchschnittlich 63 Eier. Im Freiland konnte ein Schlüpfen der Jungtiere des zweiten Kokons nicht festgestellt werden.

Die kokontragende Periode dauert ca. 3–4 Wochen, sie ist bei den Lycosiden unterschiedlich und temperaturabhängig. Nach VLIJM und RICHTER (1966) dauert dieser Zeitabschnitt bei *Pardosa lugubris* 3–5 Wochen, bei *Pardosa*-Arten der *pullata*-Gruppe hingegen 10–30 Tage. EASON und WHITCOMB (1965) haben für *Pardosa punctulata* 22–32 Tage festgestellt. Auch CZERMAK (1978) konnte beobachten, daß die Dauer dieser Periode etwa bei *Pardosa*-Arten unter Hochgebirgsbedingungen klimabedingt ist und daß sie zwischen 10 und 16 Tagen variiert.

Erststadien der Jungtiere von *Alopecosa cuneata* erscheinen auf dem Hackelsberg Anfang Juni. Diese werden vom Muttertier nach Literaturangaben 3–10 Tage lang getragen (EASON und WHITCOMB, 1965; VLIJM und RICHTER, 1966; SCHAEFER, 1974 b). In der zweiten Junihälfte treten Jungtiere der 2. Größenklasse auf, zu Beginn des Julis Jungtiere der 3. Größenklasse. Es sind zu diesem Zeitpunkt keine Weibchen mehr anzutreffen. Die Art entwickelt sich stufenweise weiter bis September, wenn die Häutung zum Subadultstadium eintritt. Jede dieser Größenklassen dauert 2–3 Wochen. Als Subadulttier hat die Spinne 85 % ihrer endgültigen Körpergröße erreicht und überwintert in diesem Stadium. Im März setzt das Wachstum erneut ein, und im April findet die Häutung zum geschlechtsreifen Tier statt.

5. Produktionsbiologie

Die Spinnen spielen als Predatoren eine große Rolle in der Energiebilanz ihres Lebensraumes. Am Beispiel des Energiehaushaltes

zweier dominierender Arten wurde versucht, die Bedeutung der Spinnen im Nahrungsnetz des Trockenrasens auf dem Hackeslberg genauer festzustellen. Ähnlich wie bei den populationsdynamischen Untersuchungen wurde auch in diesem Abschnitt der Arbeit ein Vergleich zwischen *Xysticus ninnii (Thomisidae)* und *Alopecosa cuneata (Lycosidae)* angestrebt. Wegen der bereits erwähnten Schwierigkeiten bei der Aufzucht (siehe S. 169) sind die experimentellen Laborergebnisse von *Alopecosa* nicht vollständig. Der Energiehaushalt dieser Art kann nur geschätzt werden.

Der Energieumsatz eines Tieres wird durch die Festlegung der 4 Parameter C (Konsumation), P (Produktion), R (Respiration) und FU (Faeces und Urin) bestimmt; $P + R = A$ (Assimilation) und $C = A + FU$.

Die Konsumation ist die aufgenommene Nahrung, die zum Teil assimiliert und zum Teil als Faeces und Urin wieder ausgeschieden wird. Der assimilierte Teil der Konsumation wird teilweise zur Aufrechterhaltung der Lebensprozesse (Stoffwechsel) und zum Aufbau der eigenen Biomasse (Produktion) verwertet.

Im Rahmen der Ermittlung des Energiehaushaltes der untersuchten Arten wurden folgende Daten zur Produktivität festgestellt (Definition nach SCHWERDTFEGER, 1975):

P/C = Produktionseffizienz
R/C = Respirationseffizienz
P/A = Aufbaueffizienz
R/A = Betriebseffizienz

5.1. Energiegehalt

Die folgenden Werte wurden durch Kalorimetrierung der Versuchstiere *(Xysticus ninnii* und *Alopecosa cuneata)* und deren Beutetiere

Tabelle 14: Energiegehalt des Versuchsmaterials

Probe	n	M	± sa	J
Xysticus ninnii ♀	19	5,31	0,24	22,19
Xysticus ninnii ♂	13	5,07	0,08	21,19
Xysticus ninnii J	12	5,23	0,11	21,90
Kokon	6*	5,98	0,35	24,98
Seide	11*	5,15	0,09	21,53
Alopec. cuneata ♀	15	5,63	0,09	23,53
Alopec. cuneata ♂	10	5,09	0,19	21,25
Alopec. cuneata J	7	5,41	0,06	22,62
Kokon	6*	6,40	0,31	26,76
Exuvien (Häute)	9	5,86	0,07	24,49
D. melanogaster	10	5,66	0,03	23,67

Anzahl zwischen 3 und 6 mg Tg Versuchsmaterial
J – Juvenile

(*Drosophila melanogaster*, Stamm: flügellos) gewonnen. Ermittelt wurden der durchschnittliche aschefreie Gehalt in Kalorien pro mg Trockengewicht (M), ihre Standardabweichung (sa) und die Umrechnung des Kaloriengehaltes auf Joule pro mg Trockengewicht (J) (Tab. 14).

5.2. Produktion (P)

5.2.1. *Exuvien*

Die Nettoproduktion der Spinne setzt sich aus der Energie für den Biomassezuwachs sowie dem Energiegehalt der Seidenproduktion und der Kokons zusammen. Die Seidenerzeugung der zwei Arten ist relativ gering und wird hauptsächlich zum Kokonbau verwendet. Diese Menge konnte gemessen werden und beträgt 0,84 mg Tg pro Kokon. Zusätzliche Seidenerzeugung für Beutefang konnte unter Laborbedingungen nicht beobachtet werden.

Es war möglich, das Trockengewicht der Häute einzelner Stadien zu messen (Tab. 15). Das Verhältnis mg Tg Häute/mg Tg Tier vor der Häutung wurde ermittelt und in Prozenten ausgedrückt. M stellt das Durchschnittsgewicht (mg Tg) der Häute dar, sa die Standardabweichung.

Tabelle 15: Trockengewicht der Häute (mg Tg)

	Stadium		M	± sa	% mg Tg Häute/ mg Tg Tier
Xysticus	1	3	0,006		5,1
	2	4	0,02		7,4
	3	6	0,04	0,007	2,9
	4	15	0,11	0,06	7,3
	5	30	0,19	0,06	6,8
	60	14	0,30	0,07	11,2
	6♀	24	0,37	0,09	7,3
Alopecosa	6	6	0,56	0,07	6,8
	7	19	0,87	0,02	7,7

5.2.2. *Xysticus ninnii*

5.2.2.1. Entwicklung des Frischgewichtes

Das durchschnittliche Frischgewicht (M) der verschiedenen Stadien mit Standardabweichung (sa) wurde in Tab. 16 eingetragen. Die minimalen und maximalen Werte in der Tabelle zeigen die tatsächlich beobachteten Messungen am Anfang und am Ende des Stadiums.

Aus dieser Tabelle ist zu ersehen, daß sich das Weibchen schon als Subadulttier vom Männchen durch größeres Gewicht unterscheidet.

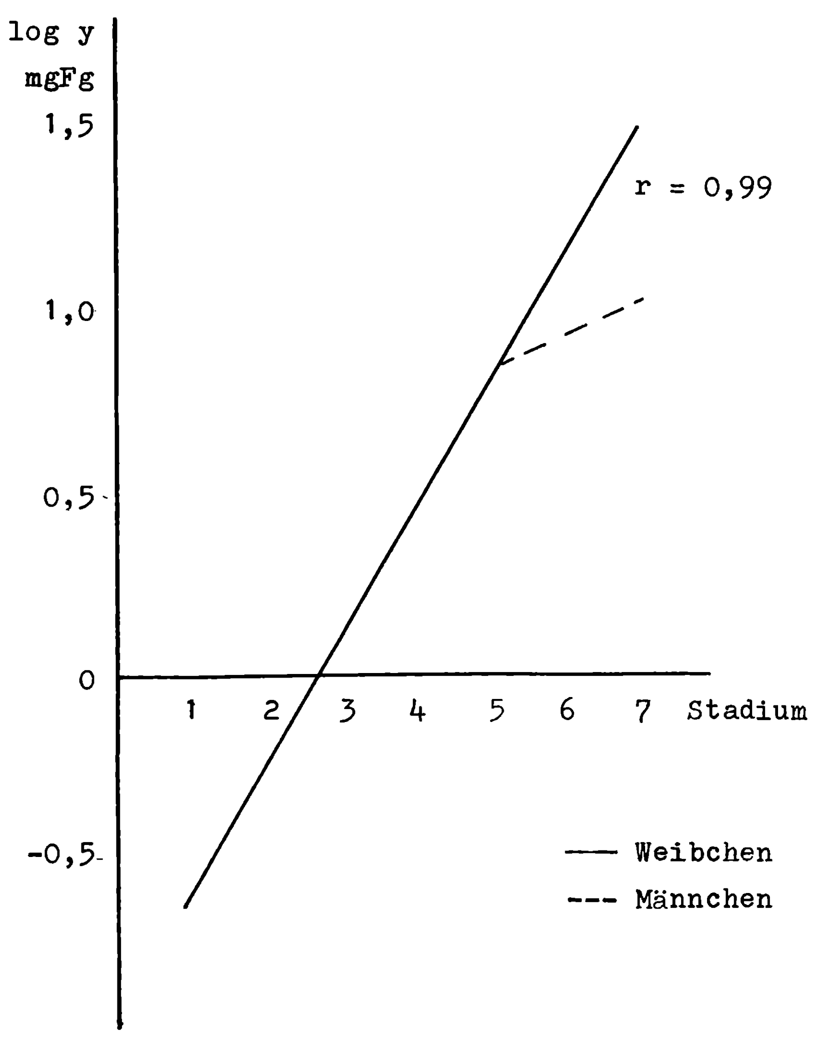


Abb. 20: Xysticus ninnii: Entwicklung des Frischgewichtes (mg).

Die Gewichtszunahme des Weibchens und des immaturen Männchens bis zum Studium 5 (Abb. 20) läßt sich mit der folgenden, selbst entwickelten, von der Kurve abgeleiteten Formel beschreiben:

$$y = 0{,}044x^{3\ 5} \qquad r = 0{,}99$$

Für das Männchen ab Stadium 5 ist die entsprechende Formel maßgebend:

$y = 0{,}966x^{1\,3}$ y – mg Frischgewicht, x – Stadium

Tabelle 16: Xysticus ninnii: Durchschnittliches Frischgewicht (M) in mg der Stadien

Stadium	n	M	± sa	max	min
1	51	0,3	0,01	0,31	0,28
2	41	0,6	0,02	0,85	0,33
3	53	1,4	0,14	2,80	0,80
4	25	4,9	1,8	9,90	1,98
5	38	6,9	1,9	13,39	3,10
6 ♀	30	12,4	2,8	21,58	5,69
6 ♂	25	9,2	1,6	14,62	5,28
7 ♀	22	16,0	7,9	67,20	13,72
7 ♂	35	11,2	2,2	16,51	6,06

Tabelle 17: Xysticus ninnii: Produktion eines Einzeltieres

Stadium	B	Zuwachs		Exuvien		Produktion	
		mgTg	Joule	mgTg	Joule	mgTg	Joule
Ei	0,12						
0	0,07	0,01	0,20	0,004	0,10	0,01	0,30
1	0,08	0,08	1,75	0,006	0,15	0,86	1,90
2	0,16	0,23	4,97	0,02	0,48	0,25	5,46
3	0,38	0,92	20,10	0,04	0,98	0,96	21,08
4	1,30	0,52	11,39	0,11	2,69	0,63	14,08
5 ♂	1,82	0,61	13,36	0,19	4,65	0,80	18,01
6 ♂	2,43	0,52	11,39	0,30	7,35	0,82	18,74
7 ♂	2,95	—	—	—	—	—	—
5 ♀	1,82	1,46	31,97	0,19	4,65	1,65	36,62
6 ♀	3,28	1,85	40,52	0,37	9,06	2,22	49,58
7 ♀	5,13	4,31	98,70	—	—	4,31	98,70
7 ♀	9,44	—	—	0,84	18,08	0,84	18,08
Gesamt ♂		2,89	63,16	0,67	16,40	4,33	79,57
Gesamt ♀		9,38	209,60	1,58	36,19	11,10	245,79

B = Biomasse, mgTg.

5.2.2.2. Produktion eines Einzeltieres

Aus Tab. 17 ist die Produktion pro Stadium und die Gesamtproduktion nach Geschlecht geordnet zu entnehmen. Das „0" benannte Stadium bezeichnet die Spinne noch innerhalb der Kokonhülle.

Stadium 7 der Weibchen zeigt die größte Produktion von allen Stadien mit 5,2 mg Tg, die 116,8 Joule entsprechen. Die Gesamtproduktion eines Weibchens einschließlich Eierproduktion beträgt 11,1 mg Trockengewicht (245,8 Joule) und die des Männchens 4,33 mg

Trockengewicht entsprechend einem Energiegehalt von 79,6 Joule. Zwischen den beiden Geschlechtern ergibt sich somit eine Produktivitätsdifferenz von 309 %.

5.2.2.3. Produktion der Freilandpopulation

Im Freiland erreicht die Produktivität ihren Höhepunkt im Mai mit dem Auftreten der Subadulttiere (Tab. 19). Die Gesamtproduktion der Freilandpopulation pro m² pro Jahr beträgt 96,1 mg Trockengewicht oder 2525,1 Joule einschließlich Exuvien, Kokons und toten Tieren.

Tabelle 19: Xysticus ninnii: Produktion der Freilandpopulation

Monat	Stadium	Abundanz je m²	Biomasse mgTg	Zuwachs mgTg	Exuvien mgTg	Produktion mgTg	Produktion Joule	Mortalität mgTg	Mortalität Joule	P/m² Joule
J	2	21	0,16	0,06	—	0,06	1,4	—	—	29,8
F	2	21	0,22	0,16	0,02	0,18	3,9	—	—	83,8
M	3	21	0,38	0,92	0,04	0,96	21,1	—	—	443,7
A	4	21	1,30	0,52	0,11	0,63	14,1	—	—	295,3
M	5 ♂	12	1,82	0,63	0,19	0,82	18,4	—	—	220,3
	5 ♀	11	1,82	1,46	0,19	1,65	36,6	—	—	402,9
J	6 ♂	6	2,45	0,50	0,30	0,80	18,1	2,46	55,1	163,5
	6 ♀	4	3,28	1,85	0,37	2,22	49,6	5,74	128,1	326,4
J	7 ♂	4	2,95	—	—	—	—	0,8	18,1	18,1
	7 ♀	3	5,13	4,31	—	4,31	98,7	—	—	394,8
A	7 ♀	3	9,44	—	—	—	—	—	—	—
	Kokon	3	5,34	—	0,84	0,84	18,1	—	—	54,3
S	1, 2	84	0,07	0,01	0,01	0,02	0,5	—	—	38,6
O	2	22	0,08	—	—	0,08	1,8	0,64	14,7	53,2
N	2	21	0,16	—	—	—	—	0,04	0,8	0,8
D	2	21	0,16	—	—	—	—	—	—	—
Gesamt								9,64	216,8	2525,1

5.2.3. *Alopecosa cuneata*

5.2.3.1. Frischgewicht

Das Frischgewicht konnte nur von Adulttieren festgestellt werden. Tab. 18 zeigt diese Werte (M) mit Standardabweichung (sa) und die beobachteten Messungen (max und min). Die Werte stammen von den Messungen zu Anfang April.

Tabelle 18: Alopecosa cuneata: Frischgewicht der Adulttiere (mg)

	n	M	± sa	max	min
♀	21	71,1	19,4	107,1	45,5
♂	24	40,9	4,1	49,9	32,6

Trotz gleichen Meßtermins zeigt das Weibchen eine viel größere Streuung des Frischgewichtes als das Männchen, was wohl auf die uneinheitliche Entwicklung der Eier zurückzuführen ist.

5.2.3.2. Produktion eines Einzeltieres

Die geschätzte Produktion eines durchschnittlichen Einzeltieres dieser Art ist aus Tab. 20 zu ersehen. Die Schätzung erfolgte auf Grund der Kenntnis der Biomasse der Erwachsenen, der Summe der Exuvien und der produzierten Kokons.

Tabelle 20: Alopecosa cuneata: Produktion eines Einzeltieres

		Biomasse		Exuvien		Produktion	
	n	mg Tg	Joule	mg Tg	Joule	mg Tg	Joule
♂	24	12,1	257,6	2,1	51,7	14,2	308,4
♀	21	20,8	488,9	2,1	51,7	31,0	813,7
Kokon	1	5,5	149,3				
	2	4,6	123,8				

Die Gesamtproduktion des Weibchens einschließlich Eierproduktion (2 Kokons) ist doppelt so groß wie die des Männchens.

5.3. Konsumation (C): Xysticus ninnii

Es wurde versucht, die Nahrungsaufnahme dieser Art durch direkte Beobachtung bei Labortieren festzustellen. Mangels einer geeigneten Anzahl von Tieren konnten ähnliche Beobachtungen für *Alopecosa cuneata* nicht durchgeführt werden. Die Ergebnisse für *Xysticus ninnii* sind in Tab. 21 dargestellt. Es wurden die Konsumation jedes Stadiums in mg Trockengewicht der Beutetiere pro Tag sowie die Gesamtkonsumation jedes Stadiums und die kumulative Konsumation ermittelt.

Nach den Laborwerten konsumiert das Weibchen in 412 Tagen 580,2 Joule oder 24,5 mg Trockengewicht Beutetiere. Das Männchen konsumiert in 363 Tagen 435,3 Joule oder 18,4 mg Trockengewicht Beute. Das Subadultweibchen konsumiert als Einzelstadium die größte Menge (122,2 Joule), das Adultweibchen etwas weniger. Das reife Weibchen zeigt aber die größte Konsumation pro Tag. Das Weibchen konsumiert nach der Kokonbildung weiter, die Tageskonsumation ist aber mit jener von Stadium 4 oder 5 vergleichbar.

Die im Labor gewonnenen Werte (C_l) liegen sehr weit entfernt von den durch die Produktionsformel $C = P + R + FU$ ermittelten (C_r) (vgl. Tab. 38). Dieses Thema wird in der Diskussion weiter behandelt. Die weiteren Produktionsberechnungen beziehen sich auf die Konsumationswerte (C_r).

Tabelle 21: Xysticus ninnii: Konsumation (Cl) in mgTg des Beutetieres Drosophila melanogaster

Stadium	Cl/Tag	Stadien-dauer Tage	Konsumation pro Tier mgTg	Konsumation pro Tier Joule	Kumulativ mgTg	Kumulativ Joule
1	—	1,50	—	—	—	—
2	0,02	75,00	1,50	35,51	1,50	35,51
3	0,05	37,20	1,86	44,02	3,36	79,53
4	0,10	32,00	3,20	75,75	6,56	155,27
5	0,10	30,40	3,04	71,96	9,60	227,23
6 ♂	0,13	34,43	4,65	110,02	14,25	337,25
6 ♀	0,15	34,43	5,16	122,24	14,76	349,37
7 ♂	0,14	29,54	4,14	97,89	18,39	435,29
7 ♀	0,17	29,54	5,02	118,87	19,78	468,19
7 ♀⁺	0,09	49,24	4,73	111,89	24,51	580,15

⁺ Nach der Kokonbildung.

t = Temperatur,
Q_{10} = Temperaturkoeffizienz.

5.4. Respiration (R)

Der Energieverbrauch eines Tieres wird an der Intensität seiner Atmung gemessen. Sie wird durch die Menge der zur Aufrechterhaltung des Lebensprozesses verbrauchten Energie bestimmt (Schwerdtfeger, 1975).

Die im Labor gewonnenen Werte sind schwer auf Freilandverhältnisse übertragbar und konnten nur bedingt herangezogen werden. Zahlreiche Autoren berichten von einer ähnlichen Problematik (Phillipson, 1962; Humphreys, 1975b; Schwerdtfeger, 1975; Steigen, 1976). Die unnatürlichen Versuchsbedingungen könnten sich negativ auf die Tiere auswirken und die Meßwerte beeinflussen. Temperaturverhältnisse werden in Sauerstoffverbrauchsuntersuchungen meistens konstant gehalten, wie in dieser Arbeit, Verhältnisse, die im Freiland nicht auftreten. Humphreys (1975b) beobachtete verschiedene Respirationsraten bei *Geolycosa godeffroyi* (L. Koch) (*Lycosidae*) unter konstanter und schwankenden Temperaturbedingungen. Temperaturadaptierte Tiere (Spinnen, die länger als eine Woche unter temperaturkonstanten Bedingungen gehalten wurden) zeigten andere Respirationsraten als Freilandtiere (Humphreys, 1975b; Steigen, 1976).

Aufgrund dieser Ergebnisse wurden bei *Xysticus ninnii* überwiegend frischgefangene Tiere für die Sauerstoffverbrauchsmessungen verwendet. Zur Messung bei 0° C konnten ausschließlich im Labor gehaltene Tiere zur Messung herangezogen werden.

Die Umrechnung des Sauerstoffverbrauches von den Versuchstemperaturen auf die Monatsmitteltemperaturen des Hackelsberges erfolgte mittels der Formel von Prosser und Brown (1962).

Der Sauerstoffverbrauch wird nach dem oxykalorischen Äquivalent nach BLADERGROEN (1955) mit Joule gleichgesetzt, wobei 1 ml O_2 20,04 Joule entspricht (R. Q. = 0,8).

Zur Bestimmung der Ruherespirationswerte wurden die Tiere vor jeder Messung gut gefüttert.

Der Sauerstoffverbrauch der Spinnen wurde bei etwa 0° C, + 10° C, + 13,5° C (nur bei Alopecosa), + 20° C und + 30° C gemessen. Die Photoperiode (Licht/Dunkel) wurde mit der Versuchstemperatur koordiniert, nämlich 8/16, 10/14, 10/14 und 16/8. Die Monatsmitteltemperaturen des Hackelsberges wurden in der folgenden Tabelle (22) zusammengestellt.

Tabelle 22: Monatsmitteltemperaturen des Hackelsberges: Mikroklimamessungen während der Versuchsjahre; Werte für Jänner, Februar, Oktober und Dezember errechnet nach den langjährigen Werten von Neusiedl am See.

Monat	J	F	M	A	M	J
°C	–1,9	1,0	7,3	15,1	19,0	19,4
Monat	J	A	S	O	N	D
°C	22,2	24,2	18,6	10,2	0,4	0,1

5.4.1. *Xysticus ninnii*

5.4.1.1. Sauerstoffverbrauch bei verschiedenen Versuchstemperaturen

Es konnten sowohl Juvenil- als auch Adulttiere dieser Art für Respirationsmessungen verwendet werden, bei 0° C jedoch nur Jungtiere.

Die Ergebnisse der Labormessungen des Sauerstoffverbrauches sind in Tab. 23 zu sehen. Der Sauerstoffverbrauch ist in mm^3 O_2 pro mg Frischgewicht und pro mg Trockengewicht mit Standardabweichungen (sa) angegeben. Innerhalb einer Versuchstemperatur gab es große Schwankungen des Sauerstoffverbrauches, die auf die individuelle Aktivität der Tiere im Meßgerät zurückzuführen sind (Aktivrespirationsrate – a). Die Berechnungen für die Produktionsbiologie beziehen sich auf die Ruherespirationswerte (r).

Die Ruherespirationswerte von Juvenilen, Männchen und Weibchen sind in Abhängigkeit von den Versuchstemperaturen in Abb. 21 dargestellt. Weibchen zeigen bei allen Versuchstemperaturen deutlich niedrigere Werte als Männchen und Juvenile, die Werte bei diesen sind etwa gleich hoch. Die Unterschiede in den Werten zwischen den Geschlechtern werden in der Diskussion näher behandelt.

Tabelle 23: Xysticus ninnii: Sauerstoffverbrauch bei verschiedenen Versuchstemperaturen

		Sauerstoffverbrauch			
		$\frac{mm^3}{h/mgFg}$	± sa	$\frac{mm^3}{h/mgTg}$	± sa
0,0° C					
Juv. T – r	12	0,03	0,006	0,13	0,02
a	15	0,06	0,009	0,26	0,03
N – r	11	0,03	0,007	0,12	0,01
a	4	0,06	0,002	0,23	0,06
10° C					
Juv. T – r	10	0,33	0,08	1,25	0,33
a	6	0,71	0,03	2,71	0,12
♀ T – r	16	0,29	0,12	1,11	0,47
a	5	0,85	0,08	3,21	0,31
♂ T – r	8	0,32	0,13	1,22	0,51
a	5	0,92	0,06	3,49	0,24
20° C					
Juv. T – r	12	1,17	0,16	4,42	0,67
a	7	2,94	0,18	11,14	0,69
♀ T – r	18	0,58	0,12	1,98	0,59
a	10	1,04	0,27	3,94	1,01
♂ T – r	12	1,09	0,36	4,13	0,79
a	4	2,09	—	7,92	—
30° C					
Juv. T – r	8	2,00	0,23	7,58	0,89
a	9	3,33	0,57	12,62	2,14
♀ T – r	12	0,67	0,16	2,54	0,59
♂ T – r	6	1,67	0,86	6,33	0,32
a	3	2,44	—	9,25	—

T = Tag; N= Nacht, r = Ruherespirationsrate, a = Aktivrespirationsrate.

5.4.1.2. Q_{10}-Werte

Die Q_{10}-Werte von *Xysticus ninnii* sind bei verschiedenen Versuchstemperaturen in Tab. 35 wiedergegeben. Mit steigender Temperatur nimmt der Q_{10}-Wert bei allen Gruppen ab. Männchen und Jungtiere haben vergleichbare Werte im Temperaturbereich von 10°–20° C und 20°–30° C; sie liegen höher als bei den Weibchen. Sie reagieren stärker auf Änderungen der Versuchstemperatur als Weibchen.

Tab. 24: Xysticus ninnii: die Q_{10}-Werte

Temp.-Bereich °C	Jungtiere Q_{10}	n	Männchen Q_{10}	n	Weibchen Q_{10}	n
0–10	9,39	10				
10–20	3,54	10	3,38	8	1,78	16
20–30	1,72	8	1,53	6	1,28	12

5.4.1.3. Sauerstoffverbrauch des Einzeltieres

In Tab 25 ist der Sauerstoffverbrauch eines durchschnittlichen Einzeltieres im Zeitraum von der Kokonbildung bis zum Tod zu sehen. Der Sauerstoffverbrauch bezieht sich auf die Monatsmitteltemperatur des Hackelsberges. Die Berechnung des Sauerstoffverbrauches während der Phase im Kokon erfolgt nach Angaben von STEIGEN (1976), wobei der Sauerstoffverbrauch in diesem Stadium halb so groß ist wie jener der Subadulttiere.

Tabelle 25: Xysticus ninnii: Sauerstoffverbrauch eines Einzeltieres

Monate	Stadium	mgTg	Sauerstoffverbrauch mm^3O_2/h/mgTg	mm^3O_2/Tier	Joule/Tier
J	2	0,16	0,06	7,14	0,1
F	2	0,22	0,23	34,15	0,7
M	3	0,38	0,89	252,94	5,1
A	4	1,30	2,42	2.468,61	45,5
M	5	1,82	3,82	5.169,71	103,6
J	6 ♂	2,45	3,91	6.908,51	138,4
	6 ♀	3,28	3,91	9.231,00	184,9
J	7 ♂	2,93	5,13	10.729,70	215,0
	7 ♀	9,44	2,14	15.029,99	301,2
A	7 ♀	5,13	2,24	8.549,45	171,3
	Ei	0,12	2,76	246,40	90,5
S	7 ♀	4,77	1,56	5.357,66	107,4
	Ei	0,12	1,75	22,70	0,8
	1, 2	0,08	3,51	171,84	3,4
O	7 ♀	4,77	1,15	4.081,21	81,8
	2	0,09	1,25	80,91	1,6
N	7 ♀	4,77	0,48	824,26	16,5
	2	0,15	0,51	56,87	1,1
D	2	0,15	0,24	1,50	0,03
Gesamt	♂				524,5
	♀ bis zur Kokonbildung				657,2
	♀ bis zum Tod				1.034,2

Das reife Weibchen verbraucht die größte Menge Sauerstoff im Juli, Individuen im 2. Stadium die kleinste Menge im Dezember. Das Weibchen verbraucht bis zur Kokonbildung 657,2 Joule Sauerstoff und während einer Lebensdauer von 412 Tagen 1034,2 Joule. Das Männchen mit einer Lebensdauer von 363 Tagen verbraucht 524,5 Joule Sauerstoff.

5.4.1.4. Sauerstoffverbrauch der Freilandpopulation pro m²

Der Sauerstoffverbrauch der gesamten Population von *Xysticus ninnii* pro Monat pro m² wurde in Tab. 26 dargestellt. Während des Monats Juni zeigt sich der höchste Sauerstoffverbrauch der Population,

im Dezember und Jänner erwartungsgemäß der niedrigste. Der Gesamtverbrauch pro m² pro Jahr beträgt 9303,7 Joule.

Tabelle 26: Xysticus ninnii: Sauerstoffverbrauch der Freilandpopulation pro m²

Monate	Stadium	Abundanz/m²	Sauerstoffverbrauch Joule/Tier	Joule/m²
J	2	21	0,1	2,1
F	2	21	0,7	14,7
M	3	21	5,1	107,1
A	4	21	45,5	955,5
M	5	23	103,6	2.382,8
J	6 ♂	6	138,4	830,4
	6 ♀	4	184,9	739,6
J	7 ♂	4	215,0	860,0
	7 ♀	4	301,2	1.204,8
A	7 ♀	4	171,3	885,2
	Kokon	3	169,9	509,7
S	7 ♀	3	107,4	322,2
	Kokon	3	15,6	46,8
	1, 2	84	3,4	285,6
O	7 ♀	1	81,8	81,8
	2	22	1,6	35,2
N	7 ♀	1	16,5	16,5
	2	21	1,1	23,1
D	2	21	0,03	0,6
Gesamt				9.303,7

5.4.2. *Alopecosa cuneata*

5.4.2.1. Sauerstoffverbrauch bei verschiedenen Versuchstemperaturen

Der Sauerstoffverbrauch dieser Spinne ist in Abhängigkeit von der Temperatur in Abb. 22 graphisch dargestellt (Ruherespirationsraten). Die Angabe der Sauerstoffverbrauchswerte erfolgt in mm³ O_2 pro mg Frischgewicht und pro mg Trockengewicht mit der Standardabweichung (sa) (Tab. 27). Bei 0° C konnten nur Jungtiere verwendet werden, bei den anderen Temperaturen nur Adulttiere.

Auf dem Hackelsberg ist *Alopecosa cuneata* nachtaktiv, und man würde, sollte eine Tagesrhythmik existieren, höher liegende Nachtrespirationswerte erwarten als untertags. ANDERSON (1970) hat solche in einem einzigen Meßintervall für 2 aktiv-jagende Arten, *Pardosa lenta (Lycosidae)* und *Phidippus regius (Salticidae)* beobachtet, aber keine für netzbauende Arten. Bei 0° C, + 10° C und + 13,5° C konnten die Respirometer infolge der geringen Respirationsrate dieser Art während der Nacht geschlossen bleiben und so eine Nachtmessung gewonnen werden. Der Sauerstoffverbrauch während dieser Phase war aber

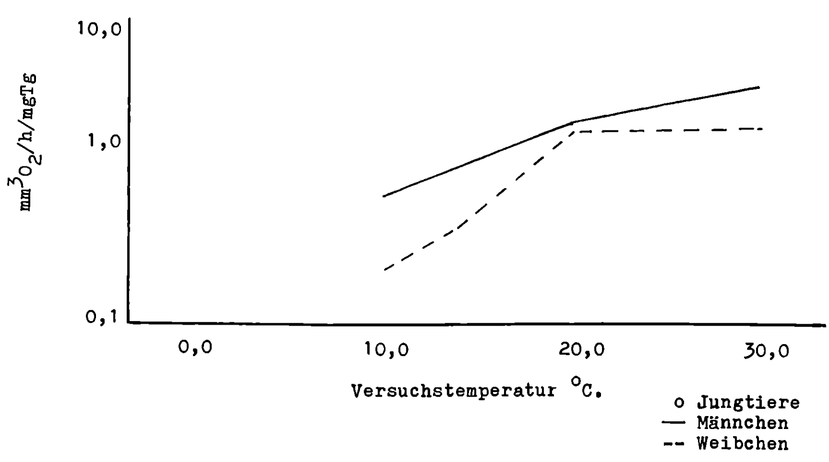


Abb. 22: Alopecosa cuneata: Sauerstoffverbrauch bei verschiedenen Temperaturen (mm^3 O_2/h/mg Tg).

meistens geringer als der während des Tages. Wegen des Fehlens von vergleichbaren Freilandwerten ist eine konkrete Aussage nicht möglich. Eine Umänderung der normalen Tagesrhythmik durch Laborbedingungen ist nicht auszuschließen, da die Tiere immer nur untertags gefüttert wurden.

Infolge der Unvollständigkeit der Nachtwerte wurden die Tagesrespirationswerte für die weiteren Berechnungen herangezogen.

Der Sauerstoffverbrauch des Männchens liegt bei allen Versuchstemperaturen höher als der des Weibchens.

5.4.2.2. Q_{10}-Werte

Die Q_{10}-Werte der Versuchstemperaturen dieser Art sind der folgenden Tabelle zu entnehmen.

Tabelle 39: Alopecosa cuneata: Q_{10}-Werte

Temp.-Bereich	Weibchen		Männchen	
°C	Q_{10}	n	Q_{10}	n
10–20	4,61	8	2,76	8
20–30	1,79	8	2,33	10

Die Werte zwischen männlichen und weiblichen Tieren sind sehr unterschiedlich. Das Weibchen zeigt eine viel größere Änderung der Stoffwechselrate bei einer Temperaturerhöhung von 10° C auf 20° C als das Männchen, aber eine wesentlich geringere Zunahme im Temperaturbereich von 20° C auf 30° C.

Tabelle 27: Alopecosa cuneata: Sauerstoffverbrauch bei verschiedenen Versuchstemperaturen

			Sauerstoffverbrauch			
			mm^3/ h/mgFg	± sa	mm^3 h/mgTg	± sa
0,0° C						
Juv.	T – r	21	0,03	0,01	0,17	0,05
	a	7	0,11	0,03	0,43	0,11
	N – r	7	0,03	0,012	0,11	0,01
10° C						
♀	T – r	8	0,06	0,02	0,22	0,08
	a	3	0,13–0,48	—	0,43–1,64	—
	N – r	3	0,04	—	0,15	—
♂	T – r	8	0,18	0,76	0,62	0,19
	N – r	1	0,09	—	0,33	—
13,5° C						
♀	T – r	13	0,13	0,04	0,43	0,14
	N – r	12	0,10	0,02	0,35	0,09
♂	T – r	20	0,13	0,04	0,45	0,14
	N – r	7	0,09	0,01	0,33	0,05
	a	7	0,16	0,03	0,55	0,12
20° C						
♀	T – r	12	0,29	0,08	1,01	0,26
	a	3	0,53	—	1,80	—
♂	T – r	15	0,51	0,06	1,72	0,21
	a	4	0,74	—	2,52	—
30° C						
♀	T – r	4	0,53	—	1,81	—
♂	T – r	10	1,18	0,25	4,00	0,84

T = Tag, N = Nacht, r = Ruherespirationsrate, a = Aktivrespirationsrate.

Ein Q_{10}-Wert von 2 bedeutet eine ideale Kompensation einer Änderung der Umweltbedingungen, ein Wert von 4 Unterkompensation, ein Wert von 1 Überkompensation (HOAR, 1966). Nach Angaben von HUMPHREYS (1977) und STEIGEN (1976) verliert eine im Labor gehaltene Spinne die Fähigkeit, höhere Temperaturen zu kompensieren. Möglicherweise trifft dieser Umstand bei *Alopecosa*-Weibchen bei einer Temperaturerhöhung von 10° C auf 20° C zu. Die Überkompensation von 20° C auf 30° C des *Alopecosa*-Weibchens zeigt aber eine andere Problematik. Infolge der begrenzten Verfügbarkeit des Meßgerätes und der geringen Zahl von Versuchstieren mußten die Messungen bei 30° C denen von 20° C folgen und die gleichen Tiere verwendet werden. ANDERSON (1970) berichtet über eine Verringerung der Respirationsrate von weiblichen Spinnen bei 30° C nach einer Akklimationszeit von 6 Tagen auf 20° C. Die Ergebnisse sind nur begrenzt vergleichbar, da bei

ANDERSON andere Versuchsbedingungen herrschten. Er verwendete hungernde Tiere (die Spinnen erhielten 6–10 Tage vor der Messung kein Futter), die *Alopecosa*-Weibchen wurden hingegen immer nach einer Mahlzeit gemessen. Keine Meßzeit überschritt 3 Tage.

5.4.2.3. Sauerstoffverbrauch eines Einzeltieres

Der Sauerstoffverbrauch eines durchschnittlichen Einzeltieres dieser Art wurde geschätzt und ist in Tab. 40 dargestellt. Da die Respirationsraten der juvenilen Stadien nicht direkt gemessen werden konnten, wurden die Werte für die Jungtierstadien von denen des Adulttieres abgeleitet. Der Sauerstoffverbrauch der Spinnen hängt vom Körpergewicht ab, eine genaue Berechnung ist aber infolge mangelhafter Ergebnisse nicht möglich. STEIGEN (1976) beobachtete unterschiedliche Respirationsraten bei Tieren unter 10 mg Trockengewicht und über 10 mg Trockengewicht. Infolge der unterschiedlichen Werte zwischen den Geschlechtern wurden die Werte der Männchen als die passenderen für die juvenilen Stadien gewählt. Die Berechnungen beziehen sich auf die Monatsmitteltemperatur des Hackelsberges.

Tabelle 28: Alopecosa cuneata: Sauerstoffverbrauch eines Einzeltieres

Monate	Stadium	mgTg	Sauerstoffverbrauch mm^3O_2/mgTg/h	mm^3O_2/Tier	Joule/Tier
J	8	9,83	—	—	—
F	8	9,86	0,24	1.612,79	32,32
M	8 ♀	11,13	0,51	4.240,78	84,98
	8 ♂	7,02	0,51	2.678,37	53,67
A	9 ♀	20,78	0,61	9.214,40	184,66
	9 ♂	12,08	0,93	8.064,00	161,60
M	Ei	0,12	0,54	4,82	0,97
	9 ♀	17,29	0,95	12.201,67	244,52
J	1, 2	1,36	1,80	1.800,00	36,00
	9 ♀	17,26	0,98	8.133,18	162,99
J	2–4	2,83	2,91	6.100,76	36,07
A	5, 6	4,54	3,39	11.457,69	229,61
S	7, 8	7,38	1,32	6.912,00	138,52
O	8	8,49	6,43	4.017,56	80,51
N	8	9,12	3,21	2.088,00	41,84
D	8	9,48	—	—	—
Gesamt	9 ♂			44.736,02	896,51
	9 ♀			67.783,62	1.358,38

Die männliche Spinne verbraucht während ihrer Lebensdauer von 334 Tagen 897,4 Joule Sauerstoff. Das weibliche Tier mit seiner Lebensdauer von 385 Tagen verbraucht 1358,4 Joule Sauerstoff.

5.5. Faeces und Urin (FU)

Die Spinnen produzieren aufgrund ihrer extraintestinalen Verdauungsweise nur geringe Mengen von Stoffwechselendprodukten. Der Hauptbestandteil der als FU bezeichneten Substanz ist bei den Spinnen Guanin. Bei *Xysticus ninnii* und *Alopecosa cuneata* war es nicht möglich, davon genügend zu sammeln, um die Menge genau zu bestimmen. PÜHRINGER (1972) konnte die Menge für *Nuctenea folium (Araneidae)* mit 3 % der Konsumation feststellen. Nach HOOK (1971) beträgt der Anteil bei *Pardosa rabida (Lycosidae)* zwischen 7 und 10 % der Konsumation. Nach Untersuchungen an *Pardosa palustris (Lycosidae)* stellte STEIGEN (1975 b) fest, daß die Menge der abgegebenen Faeces und Exkrete von der Temperatur und dem Gewicht der Spinne abhängig ist.

Zur Ermittlung des Gesamtenergieumsatzes der zwei untersuchten Arten wurde der FU-Wert mit 5 % der Konsumation angenommen.

5.6. Gesamtenergieumsatz

5.6.1. *Xysticus ninnii*

5.6.1.1. Energieumsatz eines Einzeltieres

In Tab. 41 ist der Energieumsatz eines durchschnittlichen Einzeltieres jedes Stadiums und der Gesamtumsatz der Tiere nach Geschlecht getrennt zu sehen. Die im Labor gewonnenen Konsumationswerte (C_l) und die durch die Produktionsformel ermittelten Werte (C_r) wurden in der Tabelle nebeneinander gestellt.

Tabelle 29: Xysticus ninnii: Gesamtenergieumsatz eines Einzeltieres

			JOULE			
Stadium	P	R	A	FU	C_r	C_l
0	0,29	9,89	10,06	—	—	—
1	1,90	—	—	—	—	—
2	5,46	7,05	14,41	0,72	15,13	35,51
3	21,08	5,06	26,14	1,31	27,45	44,02
4	14,08	45,46	59,52	2,98	62,50	75,75
5 ♂	18,01	103,60	121,61	6,08	127,69	71,96
6 ♂	18,74	138,45	156,81	7,84	164,65	110,02
7 ♂	—	215,02	215,02	10,75	225,77	97,89
5 ♀	36,62	103,60	140,22	7,01	147,23	71,96
6 ♀	49,58	184,98	234,56	11,73	246,29	122,24
7 ♀	116,78	301,21	417,93	20,90	438,89	230,76
Gesamt ♂	79,57	524,53	604,10	30,20	634,30	435,15
♀	245,79	657,23	903,02	45,25	948,19	580,24

Die Energiebilanz für die Entwicklung eines Weibchens von *Xysticus ninnii* bis zur Kokonbildung zeigt folgende Werte:

P = 245,8 Joule R = 657,2 Joule
FU = 45,2 Joule C_r = 948,2 Joule

Die entsprechenden Werte für das Männchen lauten:

P = 79,6 Joule R = 524,5 Joule
FU = 30,2 Joule C_r = 634,3 Joule

Die Produktivitätsdaten wurden nach den einzelnen Stadien in Tab. 42 eingetragen (A/C wird als 95 % angenommen).

Die Produktionseffizienz ist am höchsten bei Stadium 3 und nimmt danach ab. Stadium 2, als die Überwinterungsform, hat eine geringere Produktionseffizienz als Stadium 3, sie ist aber größer als die der anderen Stadien.

Tabelle 30: Xysticus ninnii: Produktivitätsdaten (in %) jedes Stadiums

Stadium	P/C	R/C	P/A	R/A
0	—	—	1,7	98,3
1, 2	48,6	46,6	51,1	48,9
3	76,8	18,4	80,6	19,4
4	22,5	72,7	23,6	76,4
5 ♂	14,1	81,1	14,8	85,2
6 ♂	11,1	84,1	11,7	88,3
7 ♂	—	95,0	—	99,0
5 ♀	24,9	70,4	26,1	73,9
6 ♀	20,1	75,1	21,1	78,9
7 ♀	26,6	68,6	27,9	72,1
Gesamt ♂	12,5	82,6	13,2	86,8
♀	25,9	69,3	27,2	72,8

Das reife Männchen zeigt keinen Biomassezuwachs nach der Häutung, seine Energiezufuhr dient lediglich der Spermabildung und der Respiration.

Das männliche Tier verbraucht in seiner Gesamtentwicklung 82,6 % der aufgenommenen Nahrung zur Respiration, das Weibchen hingegen nur 69,3 %. Die Produktionseffizienz des Weibchens beträgt 25,9 %, die des Männchens 12,5 %, d. h. die Differenz von 13,4 % kommt der Reproduktion zugute.

Die Gesamtkonsumation des Männchens während der ganzen Lebensdauer entspricht 26,8 mg Trockengewicht des Beutetieres *Drosophila melanogaster*. Das Weibchen konsumiert während dieses Zeitraumes 40,1 mg Trockengewicht *D. melanogaster*.

5.6.1.2. Energieumsatz der Freilandpopulation

Der Energieumsatz für die Gesamtentwicklung der Freilandpopulation pro m² pro Jahr zeigt folgende Werte:

P = 2525,1 Joule R = 657,2 Joule
FU = 591,4 Joule C_r = 12420,2 Joule

Die Konsumation der Freilandpopulation pro m² pro Jahr entspricht 524,7 mg Trockengewicht *Drosophila melanogaster.*

Die Produktivitätsdaten der Freilandpopulation pro m² pro Jahr sind folgende (in %):

P/C = 20,3 P/A = 21,3
R/C = 74,9 R/A = 78,6

5.6.2. *Alopecosa cuneata:* Energieumsatz eines Einzeltieres

Die Gesamtenergieumsätze des reifen Weibchens und des reifen Männchens sind in Tab. 31 angegeben, die Produktivitätsdaten in Tab. 32.

Tabelle 31: Alopecosa cuneata: Energieumsatz eines Einzeltieres

	JOULE				
	P	R	A	FU	C_r
♂	308,4	897,4	1205,8	60,3	1266,1
♀	813,7	1358,4	2172,1	108,6	2280,7

Tabelle 32: Alopecosa cuneata: Produktivitätsdaten (in %)

	P/C	R/C	P/A	R/A
♂	24,4	70,9	25,6	74,4
♀	35,7	59,6	37,4	62,6

Das Weibchen zeigt eine größere Produktionseffizienz als das Männchen und ist auf die niedrigere Respirationsrate des Weibchens zurückzuführen. Nur 59,6 % der konsumierten Energie des Weibchens fließen dem Stoffwechsel zu, bei dem Männchen hingegen 70,9 %. Die Gesamtkonsumation des Weibchens entspricht 96,4 mg Trockengewicht *Drosophila melanogaster,* die des Männchens 53,5 mg Tg.

5.7. Vergleich der beiden Arten

Ein Vergleich der Gesamtenergieumsätze der Einzeltiere der zwei Arten (Tab. 29, 31) zeigt, daß beide Geschlechter von *Alopecosa* eine viel größere Produktion und Produktionseffizienz haben als von

Xysticus. Die größere Produktion von *Alopecosa* ist natürlich auf die größere Biomasse und die Bildung eines zweiten Kokons zurückzuführen. Durch Ermittlung des P/B-Verhältnisses (Umschlagsrate) für jedes Geschlecht beider Arten ist zu sehen, daß die Produktion im Verhältnis zur Biomasse bei den Weibchen beider Arten ähnlich ist, während die Männchen sogar identische Werte haben.

		P/B		P/B
Alopecosa	♀	1,6	♂	1,2
Xysticus		1,1		1,2

Der bedeutende Unterschied zwischen den Einzeltieren der zwei Arten liegt in den Respirationsraten. In Tab. 33 ist der Sauerstoffverbrauch in mm^3 O_2/h/mg Tg der zwei Arten nebeneinander dargestellt.

Tabelle 33: Vergleich des Sauerstoffverbrauches von Alopecosa und Xysticus

Temperatur °C	mm³ O₂/h/mg Tg					
	Alopecosa			Xysticus		
	J	♂	♀	J	♂	♀
0	0,12			0,13		
10		0,62	0,22	1,25	1,21	1,11
20		1,72	1,01	4,42	4,13	1,98
30		4,00	1,81	7,58	6,33	2,54

Xysticus zeigt in beiden Geschlechtern eine größere Respirationsrate bei allen Versuchstemperaturen als *Alopecosa.* Die höhere Produktionseffizienz bei *Alopecosa* ist auf den geringeren Sauerstoffverbrauch zurückzuführen. Es ist denkbar, daß die niedrige Rate von *Alopecosa* infolge Laboradaptationsbedingungen, wie in der Einleitung zur Respiration (5.4.) erwähnt wurde, entstanden ist. *Alopecosa* zeigt aber vergleichbare und zum Teil höhere Werte als andere *Lycosiden*-Arten. In der Diskussion wird dieser Umstand genauer behandelt.

6. Diskussion

6.1. Problematik der Sammeltechnik

Es wurde versucht, mittels verschiedener Methoden die Spinnenfauna nicht nur qualitativ, sondern auch möglichst quantitativ festzustellen. Die Möglichkeit, eine bestimmte Art faunistisch zu erfassen, hängt vorwiegend von ihrer Lebensweise und Aktivität ab. Mit Formalin beschickte Bodenfallen (Barberfallen) stellen eine bewährte Methode für den Spinnenfang dar, sind aber in ihrer Anwendbarkeit begrenzt. Sie ermöglichen zwar die Feststellung der Phänologie bodenaktiver Arten,

jedoch keine quantitativen Abundanzerhebungen. Der Wert dieser Sammeltechnik liegt vor allem in der Feststellung der ,,Aktivitätsdominanz" (BALOGH, 1953), die eine relativ quantitative Reihung epigäischer Tiere nach ihrer Vagilität gestattet. Bei manchen Spinnenarten, z. B. *Atypus affinis (Atypidae), Eresus niger (Eresidae), Acartauchenius scurrilis (Erigonidae)* und *Xysticus*-Arten *(Thomisidae)* kann wohl das Weibchen meistens nicht gefangen werden, die Männchen treten zur Fortpflanzungszeit jedoch in großen Zahlen in den Fallen auf. Für Kraut- und Strauchschicht-bewohnende Arten und netzbauende Spinnen ist die Bodenfallen-Methode ungeeignet. SCHAEFER (1971) hat den Wert der Bodenfalle als Fangmethode für Spinnen mit unterschiedlicher Aktivität und verschiedenem Lebensraum besprochen. Er unterscheidet zwischen wachaktiven Arten – die lauernden Spinnen der Familie *Thomisidae* und die netzbauenden Tiere der Familie *Araneidae* – und bewegungsaktiven Arten mit starker motorischer Aktivität (wie die *Lycosidae, die Gnaphosidae* und die netzbauenden Arten bei Standortwechsel). Die Fortpflanzungsaktivität ist eine besondere Form der Bewegungsaktivität, die auch viele wachaktive Spinnen während einer bestimmten Jahreszeit zeigen. Nach SCHAEFER bieten die Bodenfallen zusammen mit dem Kescher die Möglichkeit, bewegungs-, fortpflanzungs- und wachaktive Spinnen zu erbeuten, letztere aber nur bei Bewohnern der Krautschicht. Bodenlebende Arten, die nur Wachaktivität zeigen, können nur durch direkte Aufsuchungen erfaßt werden.

Die direkten Aufsammlungen waren für die meisten Arten auf dem Hackelsberg nicht sehr erfolgreich; ihre Ergebnisse sind mit jenen der Bodenfallen nicht vergleichbar. Einige Beispiele mögen dies erläutern: *Lycosiden* waren nur während der Fortpflanzungszeit tagsüber leicht direkt zu fangen, ab Mai aber konnten mit dieser Methode keine Weibchen mehr gefangen werden. In den Fallen waren sie dagegen mit Kokon oder Jungtieren zu finden. Die *Lycosidae,* rein epigäische Tiere, sind wärmeliebend, aber nicht xerophil. In Gebieten mit langzeitiger, sommerlicher Trockenheit, wie das für die pannonische Felssteppe zutrifft, erfolgt während der heißen Tageszeit wahrscheinlich ein Ortswechsel in die dichte Grasvegetation und eine Umstellung der Aktivitätsphase. Schnellbewegliche Spinnen, wie die *Gnaphosiden,* wurden zwar öfters beobachtet, waren aber schwierig zu fangen. Anders liegt der Fall bei den lauernden xerophilen Spinnen der Gattung *Xysticus (Thomisidae).* Weibchen und Jungtiere konnten während der Vegetationsperiode ziemlich leicht gefangen werden.

UETZ und UNZICKER (1975) haben vergleichende Untersuchungen zwischen Fallenfang und direkten Aufsammlungen durchgeführt. Sie stellten die Überlegenheit richtig angewandter Fallenfänge und ergänzen-

der Methoden gegenüber allen übrigen Sammelmethoden fest, obwohl auch dadurch die Populationsdichte nicht genau ermittelt werden kann.

Mit dem Kescher und dem Insektensauger wurden Kraut- und Strauchschicht-bewohnende Spinnen gefangen. 33 Arten konnten nur mit diesen Methoden optimal festgestellt werden. Mit Hilfe dieser Methoden konnte auch aeronautische Aktivität beobachtet werden. Die im Labor aussortierten Bodenproben dienten lediglich als qualitative Ergänzungen der Aufsammlungen.

6.2. Diskussion zur Artenzahl

Auf dem Hackelsberg wurden 148 Arten gesammelt. Die folgende Aufstellung zeigt die Artenzahl verschiedener anderer Gebiete:

Serpentinsteppe bei Mohelno, ČSSR (MILLER, 1947) 285

Kalkstein-Waldsteppe, Mittelböhmen, ČSSR (BUCHAR und ZDAREK, 1960) 112

Kalksteinsteppe, Radotiner Tal, Mittelböhmen, ČSSR (MILLER und VALESOVA, 1964) 154

Waldsteppe bei Kanev, Ukraine, SSR (PICHKA, 1974) 124

Nanos Plateau – bewaldete Fläche oberhalb Raydrto, westlich von Postojna (Adelsberg), Jugoslawien (POLENEC, 1969) 36

Gemähte Wiesen bei Belleville, Ont., Kanada (DONDALE, 1971) 150

Trockenrasen am Brausenberg im Brohltal bei Köln, BRD (CASEMIR, 1975) 171

Wald bei Vlci, ČSSR (MILLER, 1974) 44

Gonsheimer Wald und Sand (Mischwald, Buchenwald, Kiefernwald, Wald in Sandnähe) zwischen Mainz-Mombach, Mainz-Gonsenheim und Budenheim, BRD (BRAUN, 1956) 242

Föhrenwald bei Divača, Jugoslawien (POLENEC, 1965) 44

Nadelwald bei Kero, Finnisches Lappland (KOPOPON, 1972) 38

Eichenmischwald, südliches Mähren, ČSSR (MILLER und OBRTEL, 1975) 47

Roggenfeld, südliche Hälfte Finnlands (RAATIKAINEN und HUHTA, 1968) 65

Roggenfeld bei Turew, Poznan (Posen), West-Polen (LUCZAK, 1975) 53

Kartoffelfeld bei Turew, Poznan (Posen), West-Polen (LUCZAK, 1975) 57

Uferbiotop des Altrheins bei Xanten, Niederrhein, BRD (CASEMIR, 1962) 56

Küstenlandschaft bei Sandhammaren, Skane, Schweden (ALMQUIST, 1973) 152
Hochmoor in Thüringen, DDR (HIEBSCH, 1973) 90

Die Hackelsberg-Ergebnisse sind mit jenen anderer Grasland- und Steppenbiotope vergleichbar. Nach CHEW (1961) nimmt der Reichtum der Fauna mit zunehmender Pflanzenbedeckung zu. BROEN und MORITZ (1964) haben festgestellt, daß die Artenzahl eines Mischwaldes auf Grund der größeren ökologischen Mannigfaltigkeit viel höher ist als in einer Monokultur, wie etwa einem Roggenfeld.

DONDALE (1971) stellte bei quantitativen Aufsammlungen auf einer Wiese in Ontario (Kanada) 53 Spinnen-Individuen pro m² Bodenfläche fest. Die durchschnittlichen Werte für Grasland-Biotope betragen nach verschiedenen Literaturangaben 29–77 Individuen pro m². Leider fehlen Angaben für die Gründe dieser beachtlich hohen Streuungen. Für den Hackelsberg ergeben sich je nach der Jahreszeit recht unterschiedliche Individuen- und Artenabundanzen:

Monate	M	J	J	A	S	O
Individuen pro m²	15	14	29	7	30	13
Artenzahl	11	8	18	5	12	8

6.3. Tiergeographische Aspekte

6.3.1. Einteilung der Fauna des Hackelsberges

Nach ihrer Verbreitung können die Spinnen des Hackelsberges in folgende geographische Gruppen eingereiht werden:

	Artenzahl	% der ges. Spinnenfauna
holarktisch	16	11,4
palaearktisch	25	17,7
westpalaearktisch	32	22,7
eurosibirisch	5	3,6
europäisch	25	17,7
mitteleuropäisch	11	7,8
osteuropäisch	7	5,0
ponto-mediterran	15	10,6
pannonische Endemiten	5	3,6
total**	141	100,0

Lepthyphantes pillichi (Linyphiidae) wurde wegen der systematischen Unklarheiten nicht berücksichtigt. Ebenso wurden Jungtiere, die nur bis zur Gattung bestimmt werden konnten, in der Einreihung nicht angeführt.

Die folgenden ponto-mediterranen Arten wurden zwar in diese Gruppe eingereiht, zeigen aber eine weitere Verbreitung:

Eresus niger (Eresidae) – palaearktisch
Haplodrassus dalmatensis (Gnaphosidae) – europäisch
Zelotes erebeus (Gnaphosidae) – mitteleuropäisch
Aulonia albimana (Lycosidae) – westpalaearktisch
Argiope bruennichi (Araneidae) – palaearktisch

Ca. 50 % der Fauna des Hackelsberges zeigen eine Verbreitung innerhalb der Hol- und Palaearktis. Nur 3,6 % sind eurosibirisch, also kühlliebende Arten, die in die wärmeren Gebiete des Kontinents eingewandert sind. 14 % der Arten zeigen eine ponto-mediterrane Verbreitung, das entspricht einem relativ hohen Anteil des gesamten Artenspektrums.

CASEMIR (1975) hat anhand seiner Aufsammlungen auf dem Brausenberger Trockenrasen im Brohltal bei Köln (BRD) die vorgefundenen 171 Arten in 1,2 % eurosibirische, 16 % ponto-mediterrane und 76 % palaearktische Elemente getrennt. Seine Angaben zeigen einen höheren Prozentsatz von palaearktischen Formen als auf dem Hackelsberg, aber in ihrer Gesamtheit sind die Ergebnisse doch vergleichbar. BALOGH (1938) teilt die 183 Spinnenarten des Sashegy-Gebietes (Adlerberg bei Budapest – Schwarzföhrenwald, Gebüsche, offenes Gelände) tiergeographisch folgendermaßen auf:

	%
holarktisch	12,7
palaearktisch	24,9
westpalaearktisch	30,1
europäisch	3,5
mitteleuropäisch	7,5
osteuropäisch	6,4
pontisch	5,2
eumediterran	5,2
endemisch	4,6

Seine Ergebnisse sind gut mit den Resultaten des Hackelsberges vergleichbar.

Die eigenen Untersuchungen ermöglichten den Erstnachweis von 49 Arten für das Burgenland und von 6 Arten für Österreich. Diese 6 Arten sind:

Zodarion rubidum (Zodariidae)
Zelotes caucasius (Gnaphosidae)
Heriaeus oblongus (Thomisidae)
Heliophanus tribulosus (Salticidae)

Tapinoeyba silvestris (Erigonidae)
Sintula spinigera (Linyphiidae)

Seltene Arten, die als Besonderheiten betrachtet werden müssen, sind:

Zodarion rubidum (Zodariidae)
Ozyptila kotulai (Thomisidae)
Heliophanus tribulosus (Salticidae)
Tapinocyba silvestris (Erigonidae)
Lepthyphantes geniculatus (Linyphiidae)
Lepthyphantes nanus (Linyphiidae)
Sintula spinigera (Linyphiidae)
Syedra gracilis (Linyphiidae)

6.3.2. Pannonische Faunenelemente

Nach FRANZ und BEIER (1948) ist das pannonische Klimagebiet Österreichs durch eine bestimmte Kleintierfauna gekennzeichnet. Die Spinnen, die zu dieser Gruppe gehören, haben ihr Verbreitungszentrum entweder in Südost- und Osteuropa oder sind auch außerhalb des pannonischen Klimabereiches verbreitet. Im letztgenannten Fall beschränkt sich ihr Vorkommen allerdings weitgehend auf lokale Wärmeinseln. Sie haben 32 Arten in diesem Sinne eingereiht. Von diesen kommen nur 12 auf dem Hackelsberg vor. Es konnten noch 16 Arten hinzugefügt werden, die von FRANZ und BEIER (1948) nicht erwähnt wurden. Die Arten *Centromerus vindobonensis* (KULCZ) *(Linyphiidae) und Singa phragmiteti* (NEMENZ) *(Araneidae)*, die erste aus der Wiener Umgebung und dem Seewinkel, die zweite aus dem Schilfgürtel des Neusiedlersees und aus dem Plattensee-Gebiet (Ungarn) bekannt (NEMENZ, 1960; PÜHRINGER, 1975), sind wahrscheinlich auch pannonische Formen. Wegen ihrer extremen Seltenheit einerseits und der vollkommenen Abwesenheit auf dem Hackelsberg andererseits wurden diese zwei Arten nicht weiter berücksichtigt.

Eine Gegenüberstellung der pannonischen Arten nach den eigenen Untersuchungen und jenen von FRANZ und BEIER (1948) (Tab. 34a, b) zeigt eine deutliche Differenz des Artenspektrums, welche auf verschiedene Sammeltechniken und Biotopstruktur zurückzuführen ist; nähere Angaben sind dieser Literatur jedoch nicht zu entnehmen.

Tab. 35a, b zeigt das Vorkommen der pannonischen Arten in anderen Untersuchungsgebieten; Tab. 35a zeigt die auf dem Hackelsberg vorkommenden Arten, Tab. 35b die auf dem Hackelsberg nicht vorkommenden Arten. Ausgewählt wurden Standorte innerhalb des pannonischen Klimaraumes und Gebiete außerhalb desselben, aber mit einem ähnlichen Lokalklima oder Biotop. Die Vergleichsorte sind folgende:

W – WERNER (1927), eine xerotherme Lokalität in Niederösterreich (unteres Kamptal); das untersuchte Gebiet besteht aus vier Erhebungen: einer Hochfläche, dem sogenannten Schmiedberg; dem Tettemhengst, zwischen dem Fernitzbach und dem südlich von Plank gelegenen Teil des Kampflusses; dem Sebingberg, der parallel zum rechten Kampufer liegt; und dem Manhartsberg, der östlich vom Kamp als langer Zug nach Süden zieht.

B – BALOGH (1935, 1938), Sashegy-Berg (Adlerberg) bei Budapest; Föhren-, Gebüsch-, Krautschicht- und Bodenbiotop.

Tabelle 34: Pannonische Spinnen

a) Auf dem Hackelsberg vorkommende Arten

ATYPIDAE
- Atypus affinis*

ERESIDAE
- Eresus niger*

AMAUROBIIDAE
- Amaurobius erberi
- Titanocea schineri*

GNAPHOSIDAE
- Callilepis schuszteri
- Gnaphosa opaca*
- Haplodrassus dalmatensis
- Zelotes caucasius
- Zelotes erebeus
- Zelotes villicus

CLUBIONIDAE
- Phrurolithus pullatus

THOMISIDAE
- Ozyptila kotulai
- Thomisus onustus*
- Xysticus marmoratus
- Xysticus ninnii

PHILODROMIDAE
- Thanatus vulgaris brevipes

SALTICIDAE
- Heliophanus simplex*

AGELENIDAE
- Coelotes longispina*

LYCOSIDAE
- Alopecosa solitaria*
- Alopecosa sulzeri*
- Arctosa figurata*
- Aulonia albimana*

ARANEIDAE
- Argiope bruennichi*

LINYPHIIDAE
- Lepthyphantes geniculatus
- Lepthyphantes nanus
- Sintula spinigera
- Theonina cornix

* von FRANZ und BEIER (1948) erwähnt

b) Pannonische Arten nach FRANZ und BEIER (1948), die auf dem Hackelsberg nicht vorkommen

DICTYNIDAE
- Dictyna annulipes
- Nigma walckenaeri

DYSDERIDAE
- Dysdera hungarica

ZODARIIDAE
- Zodarion germanicum

GNAPHOSIDAE
- Zelotes declinans

CLUBIONIDAE
- Ceto laticeps

ZORIDAE
- Zora manicata

SALTICIDAE
- Ballus biimpressum
- Myrmarachne formicaria
- Philaeus chrysops
- Phlegra bresnieri
- Phlegra fuscipes
- Pseudicius encarpatus
- Sitticus dzieduszckii
- Sitticus penicillatus
- Synageles venator

LYCOSIDAE
- Alopecosa mariae
- Lycosa singoriensis
- Tricca lutetiana

Die auffälligsten Ergebnisse der Tab. 35a sind das Auftreten von *Amaurobius erberi (Amaurobiidae), Titanoeca schineri (Amaurobiidae), Zelotes caucasius (Gnaphosidae), Sintula spinigera (Linyphiidae)* und *Heliophanus simplex (Salticidae).* Diese fünf Arten wurden nur von BALOGH (1938) aus dem pannonischen Klimabereich gemeldet. Die Arten, *Sintula spinigera* ausgenommen, zeigen eine Verbreitung in Rußland (CHARITONOW, 1932). Wie zu erwarten, zeigen die Arbeiten von BALOGH (1935, 1938), MILLER (1947) und MALICKY (1972a, b) die größte Anzahl von pannonischen Arten. NEMENZ (1958, 1960) und PÜHRINGER (1975) haben einen geringen Anteil dieser Arten gemeldet, ihre Aufsammlungen wurden allerdings in völlig anders strukturierten Biotopen durchgeführt. Der geringere Artenanteil bei BRAUN (1956), BROEN (1963) und CASEMIR (1975) weist deutlich auf eine kleinräumige Verbreitung der meisten dieser Arten hin.

MILLER (1947) hat insgesamt 285 Arten von der Serpentinsteppe beschrieben – 81 davon kommen auch auf dem Hackelsberg vor. Die Ergebnisse von MILLER und VALESOVA (1964) stimmen überraschenderweise nicht mit jenen des Hackelsberges überein. Sie fingen nur 8 pannonische Formen. Von ihren 154 Arten kommen 66 auf dem Hackelsberg vor. BALOGH (1935, 1938) meldet 183 Arten, von denen 69 auch auf dem Hackelsberg nachgewiesen wurden. 71 Arten vom Hackelsberg wurden auch von MALICKY (1972a, b) angegeben. BUCHAR (1975) und BUCHAR und ZDAREK (1960) melden 17 pannonische Arten, 13 kommen auch auf dem Hackelsberg vor. BUCHAR (1975) hat eine extensive Faunenliste von thermophilen und „psychrophilen" Arten des mittelböhmischen Untersuchungsgebietes zusammengestellt (psychophil = nicht thermophil). Er registrierte 95 thermophile Arten, 29 davon kommen auch auf dem Hackelsberg vor. BUCHAR und ZDAREK (1960) melden 112 Arten, nur 52 kommen auf dem Hackelsberg vor.

KOLOSVARY (1937) meldet nur 34 Arten aus dem Plattensee-Gebiet. Von diesen sind 6 pannonische Formen, 12 der gesamten Arten kommen auch auf dem Hackelsberg vor. Vermutlich wurde jedoch keine umfangreiche Aufsammlung durchgeführt. KOLOSVARY (1937) meint, daß die Fauna der Provinz Pannonika (Ungarn) eine Mischung aus submontanen und pannonischen Elementen darstellt.

PICHKA (1974) meldet 124 Arten, darunter 4 pannonische von einer ukrainischen Waldsteppe. 34 Arten kommen auch auf dem Hackelsberg vor.

WERNER (1927) meldet 43 Arten aus Niederösterreich. Nur 15 kommen auf dem Hackelsberg vor, 2 davon gehören zur pannonischen Fauna. Infolge der großen Übereinstimmung zwischen den Ergebnissen

	W	B	K	M	Br	N	BZ	Be	MV	Ma	P	Bu	C	G
Atypus affinis	–	–	–	–	–	+	+	–	–	+	–	+	–	4
Eresus niger	+	+	–	+	–	–	+	–	+	+	+	+	–	8
Amaurobius erberi	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1
Titanoeca schineri	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1
Callilepis schuszteri	–	–	–	+	–	–	–	–	–	+	–	+	–	3
Gnaphosa opaca	–	+	+	+	–	–	–	–	+	+	–	+	–	6
Haplodr. dalmatensis	–	+	–	+	–	+	–	–	–	+	–	–	–	4
Zelotes caucasius	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1
Zelotes erebeus	–	+	–	+	–	–	–	–	–	+	–	+	+	5
Zelotes villicus	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	+	+	3
Phrurol. pullatus	–	+	–	+	–	–	–	–	–	+	–	–	–	3
Ozyptila kotulai	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	+	2
Thomisus onustus	+	+	–	+	+	+	–	–	+	–	+	+	–	8
Xysticus marmoratus	–	+	+	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	3
Xysticus ninnii	–	+	–	+	–	–	+	–	+	+	–	+	–	6
Thanatus vulgaris	–	+	–	+	–	–	–	–	+	+	–	+	–	5
Heliophanus simplex	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1
Coelotes longispina	–	+	+	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	3
Alopecosa solitaria	–	+	–	+	–	–	–	–	–	+	–	–	–	3
Alopecosa sulzeri	–	+	–	+	+	–	+	–	–	+	–	+	–	6
Arctosa figurata	–	–	–	–	+	–	+	–	–	–	–	+	+	4
Aulonia albimana	–	+	–	+	–	–	–	–	+	+	–	–	+	5
Argiope bruennichi	–	+	–	–	+	+	–	+	–	–	–	–	+	5
Lepth. geniculatus	–	–	–	–	–	–	–	–	+	+	–	+	–	3
Lepthyphantes nanus	–	–	–	+	–	–	–	–	–	+	–	–	–	2
Sintula spinigera	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1
Theonina cornix	–	–	–	–	–	–	–	–	+	+	–	+	–	3
Gesamt (G) 27	2	19	3	14	4	4	5	1	8	18	2	13	6	99
Dictyna annulipes	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1
Nigma walckenaeri	–	+	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	2
Dysdera hungarica	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1
Zodarium germanicum	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	+	–	2
Zelotes declinans	–	–	–	+	–	–	–	–	–	+	–	–	–	2
Ceto laticeps	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1
Zora manicata	–	–	–	+	–	–	–	–	+	–	–	+	–	3
Ballus biimpressum	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Myrmar. formicaria	–	–	–	+	+	–	–	–	–	–	+	–	+	4
Philaeus chrysops	+	–	–	+	–	–	–	–	+	–	–	+	–	4
Phlegra bresnieri	+	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2
Phlegra fuscipes	–	–	–	+	–	–	–	–	–	+	–	–	–	2
Pseud. encarpatus	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	1
Sitt. dzieduszyckii	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Sitticus pencillatus	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Synageles venator	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1
Alopecosa mariae	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	1
Lycosa singoriensis	–	–	+	–	–	+	–	–	–	–	+	–	–	3
Tricca lutetiana	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	1
Gesamt (G) 19	2	3	1	8	2	1	–	–	2	4	2	4	2	31

Tabelle 35: a. Arten, die auf dem Hackelsberg vorkommen (oberhalb des Querstriches). b. Pannonische Arten aus anderen Untersuchungsgebieten (unterhalb des Querstriches). W und B (siehe S. 198).

K – KOLOSVARY (1937), Plattensee-Gebiet (Ungarn); xerothermes Grasland, Karstgebiet, Uferbiotop, Eichenmischwald.

M – MILLER (1947), Serpentinsteppe bei Mohelo (ČSSR)

Br – BRAUN (1956), Gonsheimer Wald und Sandgebiet bei Mainz (BRD); 75 % der Vegetation sind primäre Steppenformen.

N – NEMENZ (1958, 1960) und PÜHRINGER (1975), Seewinkel im Burgenland; untersucht wurde die Fauna des Schilfgürtels am Neusiedlersee und die am Rande folgender Lacken: Zicksee bei St. Andrä, Lange Lacke, Illmitzer Zicksee und oberer Stinkersee.

BZ – BUCHAR und ZDAREK (1960), Waldsteppe, Mittelböhmen (ČSSR).

Be – BROEN (1963), ein Trockenrasen der Ukermark, nördlich von Berlin.

MV – MILLER und VALESOVA (1964), eine Kalksteppe des Radotiner Tales in Mittelböhmen (ČSSR).

Ma – MALICKY (1972 a, b); untersucht wurde die Spinnenfauna der Apletoner Hutweiden im Seewinkel und von Trockenrasen bei folgenden Orten: Steinfeld (Wiener Neustadt, Nö.), Dürnstein (Wachau, Nö), Hundsheimer Berg (Nö.), Pfaffenberg (Deutsch Altenburg, Nö.); von ausgedehnten Mähwiesen im Verlandungsbereich des Neusiedler Sees bei Breitenbrunn.

P – PICHKA (1974), Waldsteppe bei Kanev, Ukraine, SSR.

Bu – BUCHAR (1975), Waldsteppen, Flaumeichenwaldsteppen und Felssteppen in Böhmen (ČSSR) (11 thermophile Orte)

C – CASEMIR (1975), Trockenrasen des Brausenberges im Brohltal der östlichen Vulkaneifel bei Köln (BRD).

von MALICKY (1972 a, b) und mit jenen des Hackelsberges wären auch hier mehr Ähnlichkeiten zu erwarten.

Die geringe Zahl der pannonischen Spinnen, die von BRAUN (1956), BROEN (1963) und CASEMIR (1975) in Deutschland registriert wurde, verdeutlicht die beschränkte Verbreitungsmöglichkeit vieler südlicher Arten außerhalb des pannonischen Klimaraumes, trotz günstiger lokaler Klimabedingungen. Einige Vertreter der mediterranen Spinnenfauna, z. B. *Argiope bruennichi (Araneidae)*, konnten sich aber während der postglazialen Wärmezeit, des Atlantikums, von ihrem Ursprungszentrum rund um das Mittelmeer ausbreiten und weit nach Norden vordringen. Während der folgenden Klimaverschlechterung im Subatlantikum zogen sich diese Arten wieder nach Süden zurück. In klimatisch begünstigten, warmen und trockenen Gebieten konnten sich jedoch einzelne Reliktpopulationen erhalten (CASEMIR, 1975). Südliche Formen können in der heutigen Zeit durch Auswanderung oder anthropogene Verschleppung ihre Verbreitung wieder nach Norden verschieben. Die Voraussetzung dafür sind allerdings optimale Lebensbedingungen.

BROEN (1963) sammelte 48 Arten, 16 kommen auch auf dem Hackelsberg vor. CASEMIR (1975) meldet 171 Arten, 58 davon gehören der Hackelsberg-Fauna an. BRAUN (1956) meldet 242 Arten von einem steppenähnlichen Biotop. 72 Arten kommen auf dem Hackelsberg vor, nur 5 gehören zu den pannonischen Faunenelementen. Von den „Steppenformen" nach MILLER (1947) kommen nur 3 hier vor. Trotz der erfolgreichen Besiedlung dieses Gebietes durch Steppenvegetation haben die *Araneae* keine vergleichbaren Anpassungen durchgemacht.

BALOGH und LOKSA (1948) berichten über eine vollkommen anders entwickelte Fauna eines ungarischen Sandgebietes. Dominante Arten sind dort *Alopecosa cursor* (HAHN) *(Lycosidae)*, *Phlegra festiva* (C. L. KOCH) *(Salticidae)*, *Pellenes campylophorus* (THOR) *(Salticidae)* und *Hypsosinga albovittata* (WEST) *(Araneidae)*. *Phlegra* und *Hypsosinga* kommen in geringen Individuenzahlen auf dem Hackelsberg vor, die anderen Arten aber wurden überhaupt nicht festgestellt.

HIEBSCH (1968) hat die Spinnenfauna eines xerothermen Tales im Ketzerbachtal nördlich von Meißen (DDR) bearbeitet und meldet 28 Arten. Von den pannonischen Spinnen kam nur *Atypus affinis* (EICHWALD) *(Atypidae)* vor. Einige wärmeliebende Arten, die hier gefunden wurden, kommen auch auf dem Hackelsberg vor: *Ozyptila nigrita* (THOR) *(Thomisidae)*, *Alopecosa cuneata* (CLK) *(Lycosidae)*, *Trochosa robusta* (SIMON) *(Lycosidae)*, *Alopecosa schmidti* (HAHN) *(Lycosidae)*, *Pardosa lugubris* (WALCK) *(Lycosidae)*, *Zelotes longipes* (L. KOCH) *(Gnaphosidae)*, *Phlegra festiva* (C. L. KOCH) *(Salticidae)* und *Phlegra fasciata* (HAHN) *(Salticidae)*.

MILLER und SVATON (1973) haben die Spinnenfauna des Sulovske-Skaly-Gebietes (ČSSR) untersucht. Stellenweise treten in diesem Gebiet steppenähnliche Biotope auf. Die meisten der gemeldeten Spinnenarten gehören zwar zur Montanfauna, es wurden jedoch auch einige xerotherme Arten festgestellt. Diese sind *Coelotes longispina* (KULCZ) *(Agelenidae)*, *Zelotes erebeus* (THOR) *(Gnaphosidae)*, *Zelotes villicus* (THOR) *(Gnaphosidae)* (alle sind auch pannonische Formen) und *Oxyptila atomaria* (PANZER) *(Thomisidae)*. Diese fünf Arten kommen auch auf dem Hackelsberg vor. Von den insgesamt 176 gemeldeten Arten sind 65 auf dem Hackelsberg heimisch.

BROEN (1977) konnte während seiner Untersuchungen über die Spinnenfauna eines xerothermen Kulturbiotops bei Berlin keine pannonischen Arten feststellen. Alle xerophilen Arten, welche auf dem Hackelsberg anzutreffen sind, fehlen hier völlig.

Tab. 35b zeigt, daß die pannonischen Arten, die auf dem Hackelsberg fehlen, in den anderen Untersuchungsgebieten selten vorkommen. Die Gattung *Dydera (Dysderidae)* kommt auf dem Hackelsberg nicht vor.

Die pannonische Art *D. hungarica* (KULCZ) wurde von BALOGH (1935, 1938) als ungarischer Subendemit bezeichnet: sie ist jedoch aus Niederösterreich und dem Leithagebirge (FRANZ und BEIER, 1948) bekannt. Es überrascht, daß diese Art nicht auf dem Hackelsberg gefunden wurde. MALICKY (1972 a, b) meldet sie ebenfalls nicht, hat aber dafür die weit verbreitete Art *D. erythrina* (WALCK) gefunden.

Nigma walckenaeri (ROEWER) *(Dictynidae)* ist eine südliche Form und ist aus Norddeutschland bekannt (BRAUN, 1956). *Dictyna annulipes* (BL) hat eine holarktische Verbreitung (KRITSCHER, 1955).

Zu den Arten der Familie *Sylticidae* berichtet CASEMIR (1975) über *Myrmarachne formicaria* (DEGEER), daß diese Art lokal auf sehr warmen und trockenen Biotopen in ganz Europa zu finden ist. *Ballus biimpressum* (DOL) ist von Mittel- über Südeuropa bis Nordafrika verbreitet. In Österreich ist sie nur aus Wien bekannt. *Sitticus dzieduszycki* (L. KOCH), *Sitticus penicillatus* (SIMON), *Philaeus chrysops* (PODA), *Phlegra bresnieri* (LUCAS) und *Phlegra fuscipes* (KULCZ) zeigen alle nur lokale Verbreitungen in Südost- und Osteuropa. Das Fehlen von *Philaeus chrysops* in dieser Arbeit ist überraschend, da NEMENZ (in litt.) sie auf dem Hackelsberg gefunden hat. MALICKY (1972 a, b) meldet sie jedoch nicht. Dieser Umstand ist insofern bemerkenswert, als KOLOSVARY (1937) für diese wärmeliebende Art die Provinz Pannonika (Ungarn) als Heimat angibt und die Spinne auch von MILLER (1947) von der Serpentinsteppe bei Mohelno (ČSSR) und MILLER und VALESOVA (1964) und von der Kalksteinsteppe des Radotiner Tales (ČSSR) gemeldet wurde. *Synageles venator* (LUCAS) zeigt palaearktische Verbreitung.

Innerhalb der Spinnenfauna des Hackelsberges sind 16 Arten der Familie *Salticidae* vertreten, jedoch kommt nur eine einzige der insgesamt 8 bekannt gewordenen pannonischen Arten hier vor.

Zodarion germanicum (C. L. KOCH) *(Zodariidae)* ist zwar eine mediterrane Form mit europäischer Verbreitung, fehlt jedoch auf dem Hackelsberg. Die Familie ist hier durch die seltene Art *Z. rubidum* (DENIS) vertreten. *Zora manicata* (SIMON) *(Zoridae)* ist gleichfalls eine südliche Form, die der Hackelsbergfauna fehlt. Die Gattung ist durch die zwei weit verbreiteten Arten *Z. nemoralis* (BL) und *Z. spinimana* (SUND) vertreten. MILLER (1947) meldet alle drei Arten von der Serpentinsteppe bei Mohelno (ČSSR).

Von den *Lycosiden*-Arten ist *Tricca lutetiana* (SIMON) aus dem Tullnerfeld, Nö., bekannt (unveröffent.). MALICKY (1972 a, b) meldet sie auch aus dem Neusiedlersee-Gebiet (Zitzmannsdorf). Die Art ist in Mitteleuropa verbreitet. *Alopecosa mariae* (DAHL) wurde auf den Apetloner Hutweiden (Burgenland) sowie auf dem Haschberg bei Klosterneuburg (Nö.) und in einem Föhrenwald bei Wiener Neustadt

(Nö.) gesammelt (MALICKY, 1972a, b). CASEMIR (1975) beschreibt die Spinne vom Brausenberger Trockenrasen als selten, xerotherm und ein Element der ponto-mediterranen Fauna. *Lycosa singoriensis* (LAX) gehört nach KOLOSVARY (1937) der Karpatenfauna an, NEMENZ (1960) meldet sie von der Joiser Weide (Ostburgenland). Die Art ist auch aus Nö. bekannt und über Ost- und Südosteuropa verbreitet (KRITSCHER, 1955). Nach BUCHAR (1975) ist sie in Mittelböhmen nicht beheimatet; seiner Meinung nach sind – trotz des Vorkommens verschiedener thermophiler Arten – die lokalen Klimabedingungen für diese Art doch zu ungünstig.

Die *Clubionide Ceto laticeps* (CANES) ist über Mittel- und Südeuropa verbreitet und wurde auch von MILLER (1947) von der Serpentinsteppe bei Mohelno (ČSSR) gemeldet. *Zelotes declinans* (KULCZ) *(Gnaphosidae)* wurde von MALICKY (1972a) von einer primären Felssteppe auf dem Pfaffenberg bei Deutsch Altenburg (Nö.) gemeldet. Die Spinne ist in Mitteleuropa verbreitet. Auf dem Hackelsberg kommen sieben andere Arten der Gattung *Zelotes* vor, vier davon sind pannonischer Herkunft. Das Fehlen dieser Art ist überraschend.

KOLOSVARY(1937) hat die Art *Nomisia ausseri* (L. KOCH) *(Gnaphosidae)* nur in Nagyhasany (Provinz Dinaria, Ungarn) gefunden. Die Art scheint dort eine lokale Besonderheit zu sein und kommt außerhalb der Provinz Dinaria nicht vor. Im übrigen Ungarn und im Norden wird diese Art durch *Berlandina cinerea* (MENGE) *(Gnaphosidae)* abgelöst. *B. cinerea* kommt auch auf dem Hackelsberg vor und wurde von BALOGH (1935, 1938) und NEMENZ (1958) gesammelt.

6.4. Biotopwahl

Station 4 der Untersuchungsstelle auf dem Hackelsberg bietet durch seine Vegetations- und mikroklimatischen Verhältnisse stark wechselnde Lebensbedingungen. Es handelt sich um eine Zonationsbiozönose und stellt sowohl eine Fortsetzung des Trockenrasens der Station 1 als auch des Flaumeichenwaldes der Station 2 dar. Sieben Arten wurden mit Bodenfallen ausschließlich hier gefunden: *Alopecosa trabalis (Lycosidae)*, *Aulonia albimana (Lycosidae)*, *Walckenaera dysderoides (Erigonidae)*, *Enoplognatha thoracia (Theridiidae)*, *Zora spinimana (Zoridae)*, *Gnaphosa opaca (Gnaphosidae)* und *Haplodrassus dalmatensis (Gnaphosidae)*. *Aulonia*, *Enoplognatha* und die *Gnaphosiden*-Arten bevorzugen sonniges, offenes Gelände, während *Alopecosa*, *Walckenaera* und *Zora* Waldformen sind.

Nach BROEN und MORITZ (1964) besteht die Spinnenfauna am Rand eines Kiefernmischwaldes bei Greifswald (DDR) überwiegend aus Waldformen; typische Waldrandbewohner fehlen. Bei Untersuchungen

eines nahegelegenen Kahlschlages zeigte sich hingegen ein deutliches Überwiegen von photo- und xerophilen Arten.

Zur Biotopwahl melden BUCHAR und ZDAREK (1960) Ergebnisse aus Mittelböhmen (Waldsteppe – Trockenrasen und Flaumeichenwald-Biotope), die mit jenen des Hackelsberges vergleichbar sind. Sie haben *Pardosa lugubris (Lycosidae)* als die dominierende Waldform gefunden. *Lepthyphantes flavipes (Linyphiidae)*, *Harpactea rubicunda (Dysderidae)* und *Zora spinimana (Zoridae)* wurden – wie auf dem Hackelsberg – ebenfalls aus Waldgebieten gemeldet. *Eresus niger (Eresidae)*, *Xysticus ninnii (Thomisidae)*, *Arctosa figurata (Lycosidae)*, *Zelotes electus (Gnaphosidae)*, *Meioneta rurestris (Linyphiidae)*, *Ozyptila atomaria (Thomisidae)*, *Pachygnatha dageeri (Tetragnathathidae)*, *Xysticus kochi (Thomisidae)*, *Haplodrassus signifer (Gnaphosidae)* und *Drassodes lapidosus (Gnaphosidae)* sind in Mittelböhmen Trockenrasenbewohner. *Pardosa bifasciata* (C. L. KOCH) wurde von BUCHAR und ZDAREK (1960) als die dominierende Trockenrasenform der mittelböhmischen Waldsteppe genannt, in der Spinnenfauna des Hackelsberges fehlt sie jedoch gänzlich.

Die folgende Tabelle (37) vergleicht die Biotopwahl der mittelböhmischen Waldsteppen-Spinnen nach BUCHAR und ZDAREK (1960) mit jenen des Hackelsberges. Die Zahlen beziehen sich auf den Prozentanteil am Gesamtumfang der Art in jedem Biotop.

Tabelle 36: Vergleich der Biotopwahl mittelböhmischer Waldsteppen-Spinnen mit jenen des Hackelsberges

Art	Mittelböhmen % Tr	Mittelböhmen % Wd	Hackelsberg % Tr	Hackelsberg % Wd
Trochosa terricola	61	39	11	89
Alopecosa trabalis	54	46	E	
Alopecosa cuneata	95	5	100	–
Alopecosa sulzeri	91	9	84	16
Thanatus formicinus	75	25	E	–
Centromerus sylvaticus	25	75	19	81
Xysticus erraticus	40	60	100	

Tr – Trockenrasen; Wd – Flaumeichenwald; E – Einzelfund

BUCHAR und ZDAREK (1960) haben *Trochosa terricola (Lycosidae)* regelmäßig in beiden Biotope gefunden, auf dem Hackelsberg kommt sie hingegen überwiegend im Wald vor. In Mittelböhmen tritt auch *Xysticus erraticus (Thomisidae)* gleichmäßig in beiden Biotope auf. Auf dem Hackelsberg kommt diese Art nur auf dem Trockenrasen vor. Die restlichen Ergebnisse, die Einzelfunde ausgenommen, stimmen überein.

HIEBSCH (1968) bezeichnet die folgenden Arten aus dem Ketzerbachtal (bei Meißen, DDR) als Trockenrasenbewohner: *Trochosa robusta (Lycosidae), Alopecosa accentuata (Lycosidae), Alopecosa schmidti (Lycosidae), Ozyptila nigrita (Thomisidae)* und *Phlegra festiva (Salticidae)*. Die 4 erstgenannten Arten leben auf dem Hackelsberg gleichfalls überwiegend im Trockenrasen, lediglich *Phlegra* ist auf dem Hackelsberg ein partieller Bewohner der Laubstreu im Flaumeichenwald. Entsprechend verteilen sich bei dieser Art auch die Fangergebnisse des Hackelsberges auf beide Biotope: 60 % der Population wurden auf dem Trockenrasen gesammelt, 40 % im Laubwald. Als Waldformen nennt HIEBSCH *Atypus affinis (Atypidae), Pardosa lugubris (Lycosidae), Zelotes longipes (Gnaphosidae), Phlegra fasciata (Salticidae) und Heliophanus flavipes(Salticidae)*. Die einzige Waldform dieser Liste ist auf dem Hackelsberg *Pardosa lugubris. Atypus affinis* wurde auf dem Hackelsberg in beiden Biotopen gefunden, wie *Heliophanus flavipes. Zelotes longipes* wurde fast ausschließlich auf dem Trockenrasen gefangen (92 %), *Phlegra fasciata* kam im Wald überhaupt nicht vor. Trotz der guten Übereinstimmung zwischen Trockenrasen-bewohnenden Arten im Ketzerbachtal und auf dem Hackelsberg, sind die Waldformen beider Untersuchungsstellen vorwiegend durch verschiedene Arten vertreten. Unterschiede im Mikroklima und in der Vegetationszusammensetzung bzw. deren Struktur haben diese Differenzen zusätzlich befordet.

Nach BALOGH (1938) sind folgende Arten in der Krautschicht dominant: *Xysticus marmoratus (Thomisidae), Thomisus onustus (Thomisidae), Mangora acalypha (Araneidae), Gibbaranea bituberculata (Araneidae)* und *Heriaeus oblongus (Thomisidae). Xysticus marmoratus* und *Heriaeus oblongus* wurden auch als auffällige Bewohner von Boden- und Gebüschbiotopen bezeichnet. Auf dem Hackelsberg kommen beide Arten im Bodenstratum des Trockenrasens vor. Heriaeus ist auch in der Kraut- und Strauchschicht zu finden. Als weitere, wichtige Bodenbewohner nennt BALOGH *Thanatus arenarius (Philodromidae), Thanatus vulgaris (Philodromidae)* und *Ozyptila scabricula (Thomisidae)*. Interessanterweise kommt *Xysticus ninnii (Thomisidae)*, die dominierende Spinne der Bodenstreu des Hackelsberges, als eine accidentale Art vor, die unter Steinen zu finden ist. BALOGH fand *Pardosa lugubris (Lycosidae)* als eine accidentale Art des Gebüschbiotops.

In einem Versuch, die Fauna xerothermer Böden zu charakterisieren, untersuchten FRANZ und BEIER (1948) die Kleintierfauna eines Trockenhanges des Leithagebirges bei Purbach (Burgenland) und eines ähnlichen Biotops, des Marzer Kogel bei Marz-Rohrbach nahe Mattersburg (Bgld.). In einer Faunenliste (s. 501) wurden 5 Spinnenarten als Trockenrasenbewohner angeführt, allerdings wird die Untersuchungs-

stelle als feuchte Wiese beschrieben (s. 472). Zwei dieser Arten, nämlich *Drassodes signifer (Gnaphosidae)* und *Alopecosa cuneata (Lycosidae)*, kommen auch auf dem Hackelsberg vor. Neun Spinnenarten wurden von FRANZ und BEIER (1948) nach ihrem Fundort im Flaumeichenwald als typische Waldformen bezeichnet. Von diesen scheint ausschließlich *Hahnia nava (Hahniidae)* ein ausgesprochener Bewohner thermophiler Laubwälder zu sein und wurde in einem Einzelexemplar auch in der Förna des Flaumeichenwaldes des Hackelsberges gefunden. Von den übrigen 8 Arten gehören 2 gleichfalls der Spinnenfauna des Hackelsberges an, allerdings nicht als Waldformen im eigentlichen Sinn: *Tegenaria campestris (Agelenidae)* bewohnt Trockenrasen und Waldbiotope, *Zora nemoralis (Zoridae)* sogar nur Rasenflächen. Bei den restlichen Arten aus der Faunenliste von FRANZ und BEIER (1948) handelt es sich um euryöke Arten, also keineswegs typische Waldtiere. Infolge ihrer stellenweisen Oberflächlichkeit scheint aber diese Arbeit als Basis- oder Vergleichsliteraur für faunistische Untersuchungen nur bedingt geeignet zu sein.

6.5. Einfluß abiotischer und biotischer Faktoren auf die Biotopwahl und Siedlungsdichte

Die Existenz und das Überleben eines Tieres in einem bestimmten Lebensraum hängt von einem Komplex biotischer und abiotischer Faktoren ab. Das Fehlen einer Art wird durch die quantitativen und qualitativen Bedingungen des Lebensraumes, welche die Grenzen des Toleranzbereiches des betroffenen Tieres überschreiten, kontrolliert.

Die Faktoren, die für Biotopwahl, Verbreitung, Verhalten und Populationsdynamik der Tiere ausschlaggebend sind, sind folgende:

1. Mikroklima (GEIGER 1950, KÜHNELT 1933, BERENYI 1967)

Lokale horizontale und vertikale Schwankungen abiotischer Faktoren sind sehr wichtig im Tierverbreitungsmuster. Das Bodenmikroklima zeigt andere Gesetzmäßigkeiten als in der freien Atmosphäre und bildet sich in Bodennähe z. T. unabhängig von den Prozessen im Makroklimaraum. Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Windgeschwindigkeit ändern sich horizontal und vertikal. Der Temperaturgradient kann während der Erwärmung am Tag, aber auch durch die Abkühlung bei Nacht, also infolge der Ein- und Ausstrahlung von Energie, hohe Werte erreichen. Die Höhe dieses Gradienten hängt von der Bevölkerung, Tageszeit und Windstärke ab. Schwankungen der Verhältnisse im Mikroklima können 1000 mal größer sein als die des entsprechenden Makroklimas.

Biotopwahl

c. Temperatur-Feuchtigkeit-Komplex – Diese zwei Faktoren bilden einen Komplex, der unmittelbar für das Tier bedeutsam ist. Die gegenseitige Wirkung der Faktoren hängt von den absoluten und relativen Werten beider ab. Extreme Temperaturen in Verbindung mit extremen Feuchtigkeitswerten wirken sich wesentlich kritischer für ein Tier aus als der Extremwert nur eines Faktors allein.

Außer den grundlegenden mikroklimatischen Verhältnissen, ist die Summe zahlreicher, weiterer Faktoren für die Biotopwahl, Siedlungsdichte und den Artenreichtum ausschlaggebend. Die wesentlichsten sind:

2. Biotopstruktur
3. Trophische Faktoren – Beuteangebot
4. Inter- und Intraspezifische Faktoren (Konkurrenz, Interferenz)

Konkurrenz innerhalb einer Population wird sich stark auf die Verteilung (Disperison) der Tiere auswirken. Die begrenzenden Faktoren (z. B. das Nahrungsangebot) können jahreszeitlich verschieden wirksam sein, daher tritt Konkurrenz nur bedingt auf.

Interferenz kann ebenfalls in einer Population auftreten und sich in der Populationsdichte manifestieren. Interferenz ist „die unmittelbare gegenseitige Einwirkung von Individuen aufeinander ohne Konkurrenz" (SCHWERDTFEGER, 1968).

Die genaue Wirkung der genannten Faktoren auf die Biotopwahl und Anpassungsfähigkeit der Spinnen wurde oftmals untersucht. Pionier-Arten wie *Erigone atra, Erigone dentipalpis* und *Oedothorax fuscus* (alle *Erigonidae)* sind dem Einfluß abiotischer Faktoren gegenüber praktisch unempfindlich (MEIJER, 1977). Andere Arten reagieren eindeutig auf Klimaunterschiede.

Wie eng die Biotopwahl an Wärme und Feuchtigkeit gebunden ist, wurde schon häufig bestätigt (NORGAARD, 1951; CHEW, 1961; DUFFEY, 1962; ALMQUIST, 1973; DONDALE und BINNS, 1976; CZERMAK, 1978).

Populationsdichte, Verbreitung und Aktivität terrestrischer Arthropoden hängen eng mit ihrem Wasserhaushalt zusammen.

Arten, die in einem Trockenlebensraum leben, aber nicht trockenresistent sind, müssen sich mittels bestimmter Verhaltensweisen schützen. Diese bestehen aus der Wahl eines mikroklimatisch begünstigten Aufenthaltsortes, der tages- bzw. jahreszeitlichen Aktivitäten und der Nahrungspräferenzen.

Auf dem Hackelsberg kommen 19 xerophile, trockenresistente und 17 hygrophile Arten, die gegen Austrocknung besonders empfindlich sind, vor (vgl. 3.3.2.). Diese haben sich allerdings an die örtlichen Klimaverhältnisse angepaßt. So sind z. B. alle Lycosiden nur im

Frühjahr aktiv und ab Mai nicht mehr auf dem Trockenrasen zu finden; Jungtiere ziehen sich ab Mai an den Waldesrand zurück, ebenso weichen die kokontragenden Weibchen tagsüber den hohen Temperaturen auf dem Trockenrasen aus und wurden im Sommer in der Laubstreu des angrenzenden Buschwaldes beobachtet. Die *Trochosa*-Arten sind außerdem nachtaktiv. Sämtliche *Erigoniden* sowie die *Linyphiidae Centromerus sylvaticus* und *Neriene emphana* verhalten sich wie *Centromerus capucinus:* sie sind im Winter aktiv und fortpflanzungsfähig, im Sommer dagegen inaktiv. Die Araneiden und Clubioniden des Hakkelsberges sind herbstreife Formen. *Porrhomma pygmaeum (Linyphiidae)* und *Ero furcata (Mimetidae)* sind Waldformen, *Heliophanus auratus (Salticidae)* und *Neottiura bimaculata (Theridiidae)* Strauchbewohner. Die letztgenannten Arten sind durch die schattengebende Vegetation vor direkter Sonnenstrahlung und damit erhöhtem Wasserverlust durch Transpiration besser geschützt als die trockenrasenbewohnenden, tagaktiven Spinnen.

Die Windeinwirkung ist für die Biotopwahl von Spinnen erst nach der Temperatur und Feuchtigkeit des Lebensraumes bedeutsam und artspezifisch unterschiedlich (CZERMAK, 1978).

Der Wind ist für Spinnen auch ein Verbreitungsmittel („Altweibersommer"). Auf dem Hackelsberg konnte aeronautische Aktivität von Spinnen der Familie *Linyphiidae* und Juvenilen der *Thomisidae* im Frühjahr beobachtet werden.

Konkurrenz kann durch folgende Isolationsfaktoren reduziert werden (CHEW, 1961; SCHAEFER, 1971):

1. räumliche Verteilung (horizontal und vertikal)
2. zeitliche Verteilung (verschiedene Phänologien)
3. Populationsdichte
4. Ernährungsbasis und Art des Beutefanges

SCHAEFER (1972a) unterscheidet folgende Möglichkeiten für das Vorkommen oder das Fehlen von verwandten Spinnenarten in einem Lebensraum:

1. alle Arten sind dominant
2. eine Art ist dominant, die andere erreicht nur eine geringe Dichte
3. alle Arten haben eine geringe Dichte
4. eine Art hat eine andere völlig verdrängt

Im ersten Fall haben die Arten ein Gleichgewicht untereinander erreicht. SCHAEFER (1972a) hält aktive Konkurrenz in der zweiten, oben genannten Möglichkeit für bedeutsam. Ein mögliches Beispiel dafür ist das gemeinsame Vorkommen der *Lycosiden Alopecosa cuneata, Alopecosa pulverulenta* und *Alopecosa accentuata* auf dem Hackelsberg.

Alle drei Arten zeigen die gleiche Fortpflanzungsaktivität (stenochron-frühsommerreif) und besiedeln den gleichen Lebensraum, den Trockenrasen. Die Arten scheinen in keiner Weise phänologisch und räumlich getrennt zu sein. *A. cuneata* und *A. accentuata* sind gleich dominant, *A. pulverulenta* ist aber schwach vertreten. Es ist denkbar, daß die niedrige Populationsdichte von *A. pulverulenta* auf eine erfolglose Konkurrenz mit den beiden anderen Arten zurückzuführen ist. *A. cuneata* und *A. accentuata* konkurrenzieren einander anscheinend nicht, sondern haben ein ausgewogenes Verhältnis in der Teilung ihres Lebensraumes und ihrer Beute geschaffen.

6.6. Einfluß abiotischer und biotischer Faktoren auf die Populationsdynamik

Die Entwicklung eines Tieres hängt von zahlreichen Anpassungen an verschiedene Faktoren ab, unter denen die mikroklimatischen Verhältnisse eine vorrangige Stellung einnehmen.

Die Dauer der Entwicklung hängt auch vom Ernährungszustand der Spinne ab. MIYASHITA (1969b) konnte feststellen, daß die Dauer der Stadien von *Plexippus setipes* (KARSCH) *(Salticidae)* vom Fütterungsintervall bestimmt wird. Je kürzer der Intervall, desto kürzer ist auch die Dauer der Stadien. Untersuchungen der Spinne *Pardosa t-insignita* (BOES. und STR. *(Lycosidae)* zeigten, daß die Anzahl der Stadien mit abnehmender Futtermenge zunimmt (MIYASHITA, 1969a). Die Cephalothoraxbreiten von hungernden Tieren waren deutlich schmäler als die von gut gefütterten Tieren.

Die Größe der Spinnen bestimmt zum Teil die Zahl der Stadien und damit die Dauer der gesamten Entwicklung (HAGSTRUM, 1970a; HUMPHREYS, 1976). PÜHRINGER (1972) bewies allerdings, daß größere Spinnen nicht unbedingt mehr Stadien als kleinere haben müssen und vermutet einen Zusammenhang zwischen Stadienzahl und Aktivitätstyp

Tabelle 37: Häutungsschritte bei Alopecosa cuneata und Xysticus ninnii (in mm)

Stadium	A. cuneata	X. ninnii
2–3	0,13	0,20
3–4	0,27	0,27
4–5	0,19	0,32
5–6	0,23	0,23 ♂
		0,42 ♀
6–7	0,30	0,36 ♂
		0,53 ♀
7–8	0,23 ♂	
	0,28 ♀	
8–9	0,34 ♂	
	0,41 ♀	

und zwar derart, daß aktive Arten mehr Stadien haben als passive Arten. Die Hackelsberg-Ergebnisse können diese Behauptung nicht unterstützen. *Xysticus ninnii* hat wohl 2 Stadien weniger als *Alopecosa cuneata*, aber *Alopecosa* ist dementsprechend größer und die Häutungsschritte der zwei Arten sind vergleichbar (Tab. 37).

6.7. Mortalität

PÜHRINGER (1972) beobachtete für *Nuctenea folium* (SCHRANK) *(Araneidae)* vom Schilfgürtel des Neusiedlersees eine Mortalität von 90–95 % im ersten Stadium und eine Gesamtmortalität von 98 %. CZERMAK (1978) meldete eine 80–90%ige Sterberate der frischgeschlüpften Jungtiere von Hochgebirgs-*Pardosa*-Arten *(Lycosidae)* und eine Gesamtmortalität von 94–98 %. Nach Angaben von BREYMEYER (1967) entwickeln sich 5,12 % der Eier von *Pardosa pullata* (CLK) *(Lycosidae)* von einem Wiesenbiotop zum Adulttier. Die Mortalität des ersten Stadiums beträgt 90 %. HUMPHREYS (1976) beobachtete eine niedrigere Mortalität der frischgeschlüpften Juvenilen der *Lycosiden*-Art *Geolycosa godeffroyi* (L. KOCH) von einem südaustralischen Waldgebiet, nämlich 64,4 %, aber nach einer Lebensdauer von 3 Jahren hatten sich nur 0,2 % der abgelegten Eier zum Adultstadium entwickelt. Die Gesamtmortalität der Freilandpopulation von *Xysticus ninnii* (91,6 %) liegt niedriger als die der genannten Arten. Nur die Mortalität im ersten Stadium von *Geolycosa* ist geringer als die von *Xysticus* (75 %).

6.8. Energieumsatz

In Tab. 38a, b sind die Produktionsberechnungen und Produktivitätsdaten der zwei Hackelsberg-Arten mit denen anderer Autoren verglichen.

Einige Autoren haben die Konsumation verschiedener Spinnenarten durch Laborzucht direkt bestimmen können, wobei die gewonnenen Werte mit denen durch die Energieformel ermittelten Werten vergleichbar sind: TURNBULL (1962), *Linyphia triangularis* (CLK) *(Linyphiidae)*; MIYASHITA (1968), *Pardosa t-insignata* (BOES. und s.) *(Lycosidae)*; (PÜHRINGER (1972), *Nuctenea folium* (SCHRANK) *(Araneidae)*; KESSLER (1971, 1973), *Pardosa*-Arten *(Lycosidae)*; BLANKE (1974), *Cyrtophora citricola* (FORSK) *(Araneidae)*; BREYMEYER und JOZWIK (1975) *Lycosidae*-Arten. Der Grund für die große Abweichung zwischen den im Labor gewonnenen Werten und den ermittelten Werten von *Xysticus ninnii* ist nicht ganz eindeutig. Nach Angaben von KAJAK und STEJGWILLO-LAUDANSKA (1968) bedeuten Ähnlichkeiten zwischen den Wachstumsraten von Tieren unter Labor- und Freilandbedingungen nicht unbedingt

Tabelle 38a: Vergleich der produktionsbiologischen Angaben verschiedener Spinnen

Art Autor		JOULE/TIER/GENERATION mgTg	P	R	Cr	P/C	R/C
Xysticus ninnii (THOR)	♀	9,4	245,8	657,2	948,2	25,9	69,3
Hackelsberg	♂	2,9	79,5	524,5	634,3	12,5	82,6
Alopecosa cuneata (CLK)	♀	20,7	813,7	1.358,3	2.280,6	35,7	59,7
Hackelsberg	♂	12,0	308,3	396,5	1.265,1	24,4	70,9
Nuctenea folium (SCHRK.)	♀	32,2	1.269,5	1.193,4	2.832,8	44,8	42,1
PÜHRINGER (1972)	♂	17,5	494,1	811,8	1.456,3	33,9	55,7
Clubiona phragmitis (CLK)	♀	8,2	223,6	312,7	579,3	38,6	53,9
PÜHRINGER (1972)	♂	6,0	137,5	256,2	465,2	29,5	55,1
Tegenaria saeva (BLK)	♀	225,5	2.521,4	1.862,8	10.580,4	20,0	13,0
CELERIER (1971, 1973)	♂	130,9	1.374,8	880,3	6.851,4	24,0	18,0
Pardosa palustris (L)	♀	4,21	129,0	262,3	489,2	26,0	53,6
STEIGEN (1975a)	♂	3,03	97,8	156,2	318,8	31,0	48,9
Pardosa rabida (WALCK) HOOK (1971)		—	91,9	161,3	195,5	31,0	63,7

Tabelle 38b: Vergleich der produktionsbiologischen Angaben verschiedener Freilandpopulationen von Spinnen

Art Autor	Joule/m²/Jahr P	R	Cr	% P/C	R/C
Xysticus ninnii (THOR) Hackelsberg	2.525,1	9.303,7	12.420,2	20,3	74,9
Pardosa palustris (L) STEIGEN (1975)	154,7	280,1	530,9	28,0	53,0
Pardosa lugubris (WALCK) EDGAR (1971a) bei 20° C	1.364,6	3.357,0	4.721,6	23,0	73,0
Pardosa rabida (WALCK) HOOK (1971)	9.446,8	16.051,2	28.256,8	27,0	66,0
Nuctenea folium (SCHRANK) PÜHRINGER (1972)	1.695,4	836,0	2.947,3	57,5	28,5
Agelena opulenta (L. KOCH) FUJII (1972)	—	—	8.443,6	—	—

vergleichbare Konsumationswerte, da unter den verschiedenen Beedingungen die Produktionseffizienzen unterschiedlich sind.

Von den im Labor gewonnenen Konsumationswerten für *Xysticus ninnii* ist zu sehen, daß die Konsumation mit zunehmendem Stadium zunimmt, aber das Verhältnis zum Körpergewicht abnimmt (Tab. 39):

Tabelle 39: Xysticus ninnii: Verhältnis zwischen Konsumation (C_l) in mgTg/Beutetier pro Tag zur Biomasse (mgTg) der Spinne

Stadium	B mgTg	C/Tag mgTg	C/B %
2	0,16	0,02	12,9
3	0,38	0,05	13,1
4	1,30	0,10	7,7
5	1,80	0,10	5,5
6 ♂	2,36	0,13	5,5
7 ♂	2,95	0,14	4,7
6 ♀	3,28	0,15	4,7
7 ♀	6,80	0,17	2,5

Eine ähnliche Abnahme der C/B-Werte mit zunehmendem Stadium beobachteten BREYMEYER (1967) und BREYMEYER und JOZWIK (1975) bei *Lycosiden*-Arten. BREYMEYER (1967) berichtet Werte von 3–12 % für *Trochosa ruricola* (DEGEER) *(Lycosidae)*, TURNBULL (1962) ermittelte Werte zwischen 11–26 % für *Linyphia triangularis* (CLK) *Linyphiidae)*.

Die Menge der aufgenommenen Nahrung hängt vom Angebot und der Erreichbarkeit ab (KAJAK und STEJGWILLO-LAUDANSKA, 1968). Je größer das Angebot, desto weniger wird konsumiert, und desto geringer ist die Produktionseffizienz. Wird das Nahrungsangebot knapp, steigt die Konsumationseffizienz (C/Nahrungsangebot) und es wird mehr davon zur Produktion verwertet (TURNBULL, 1962; KAJAK und STEJGWILLO-LAUDANSKA, 1968).

Von den ermittelten Konsumationswerten von Tab. 38 wurde die Konsumation in Joule pro Tag pro mg Tg der verschiedenen Spinnarten ermittelt, um die Ergebnisse besser vergleichen zu können (Tab. 40). Die Konsumationsraten streuen zwischen 0,25 und 0,76 Joule pro Tag mg Tg des Tieres. Die höheren Werte von *Pardosa palustris* und *Xysticus ninnii*-Männchen sind auf ihre höheren Respirationsraten zurückzuführen (vgl. Tab. 41). Nur bei *Nuctenea folium* ist die Konsumationsrate des Männchens niedriger als die des Weibchens.

Nach PÜHRINGER (1972) hängen die Produktivitätsdaten P/C und R/C mit der Lebensweise der Spinnen zusammen. Er behauptet, daß bei passiv-lauernden Arten wie *Nuctenea (Araneus)* und *Xysticus*, die Produktionseffizienz größer ist als bei aktiv-jagenden Arten wie *Clubiona* und *Alopecosa*.

Nach seinen Angaben geht der Hauptanteil der aufgenommenen Nahrung der aktiv-jagenden Spinnen infolge höherer Aktivität zur Deckung der Respiration auf. Er hat aber auch bemerkt, daß die aktiv-jagenden Spinnen den Großteil des Tages inaktiv sind und daß die

Tab. 40: Vergleich der Konsumation verschiedener Spinnenarten in Joule pro Tag pro mg Tg des Tieres

Art	Autor	C J/Tag/mg Tg
Xysticus ninnii ♀		0,29
Xysticus ninnii ♂		0,63
Alopecosa cuneata ♀		0,28
Alopecosa cuneata ♂		0,31
Nuctenea folium ♀	PÜHRINGER (1972)	0,40
Nuctenea folium ♂		0,38
Clubiona phragmitis ♀	PÜHRINGER (1972)	0,46
Clubiona phragmitis ♂		0,50
Tegenaria saeva ♀	CELERIER (1971, 1973)	0,25
Tegenaria saeva ♂		0,34
Pardosa palustris ♀	STEIGEN (1976)	0,73
Pardosa palustris ♂		0,76

Aktivitätsphasen für die Ermittlung des Gesamtenergieumsatzes unbedeutend sind. *Alopecosa* zeigt bei allen Versuchstemperaturen eine deutlich geringere Respirationsrate pro mg Tg des Tieres als *Xysticus*. Die Produktionseffizienz von *Xysticus* ist die niedrigste von allen Vergleichsarten (Tab. 38b). Auch die Produktionseffizienz der Freilandpopulation dieser Art ist geringer als die der anderen Arten und die von *Nuctenea folium* ingewöhnlich hoch. Trotz der geringen Produktionseffizienz bei *Xysticus ninnii*, entwickelt sich die Freilandpopulation wie die gut gefütterten Labortiere. Es scheint, daß die Anpassung der Spinne an die mikroklimatischen Bedingungen und die trophischen Verhältnisse des Lebensraumes zur Bestimmung der Effizienzen wichtiger sind als Aktivitätstypen.

Ein Futtermangel über einen längeren Zeitraum bewirkt bei Spinnen eine Verringerung der Stoffwechselrate (Sauerstoffverbrauch), um die Hungerperiode zu überleben (MIYASHITA, 1968a, b, 1969; PÜHRINGER, 1972; ANDERSON, 1974). Vergleiche zwischen der Entwicklung im Labor und der Entwicklung im Freiland zeigten, daß der Hungerzustand keine große Bedeutung hatte, wie CZERMAK (1978) für Hochgebirgs-*Pardosa*-Arten *(Lycosidae)* nachweisen konnte. Es darf angenommen werden, daß die Freilandtiere daher auch optimal ernährt waren. Extreme klimatische Bedingungen wie Trockenheit könnten aber das Beuteangebot auf dem Hackelsberg verringern und die Spinnen zum Hungerzustand zwingen.

Das Nahrungsangebot beeinflußt auch die Entwicklung und Entwicklungsrate der Spinnen. Mit ausreichendem Futter entwickeln sich die Tiere optimal (TURNBULL, 1962; MIYASHITA, 1969a). Ein Nahrungsmangel kann die Fähigkeit der Spinne, eine Häutung zu überstehen, stark negativ beeinflussen und die Entwicklung verzögern (vgl. TURNBULL, 1962).

Die Eiproduktion hängt eng mit dem Nahrungsangebot zusammen. KESSLER (1971, 1973) stellte für *Pardosa*-Arten fest, daß die Zahl der produzierten Eier von der Körpergröße des Muttertieres bestimmt wird. Die Körpergröße hängt mit dem Ernährungszustand zusammen. Nach seinen Angaben bewirkt eine Futterknappheit während der Eireifphase im Mutterleib leichtere Eier, jedoch keine geringere Anzahl (vgl. TURNBULL, 1962). BLANKE (1974) stellte für die subtropisch-tropische *Araneide Cyrtophora citricola* (FORS) allerdings fest, daß die Eizahl direkt mit der Futtermenge zusammenhängt und, im Gegensatz zu den *Pardosa*-Arten, bewirkt ein Futtermangel bei dieser Art wohl weniger Eier.

6.9. Respiration

Ein Vergleich der Respirationsraten von *Xysticus ninnii* und *Alopecosa cuneata* mit denen von Spinnen anderer Autoren ist in Tab. 41 dargestellt. Die Werte für das *Alopecosa*-Weibchen sind mit jenen anderer *Lycosiden* vergleichbar. Das *Alopecosa*-Männchen zeigt bei 30° C eine höhere Respirationsrate als die anderen *Lycosiden*-Arten. *Xysticus ninnii* zeigt einen deutlich größeren Sauerstoffverbrauch bei allen Versuchstemperaturen als die Vergleichsarten. Nur das *Xysticus*-Weibchen paßt größenordnungsmäßig mit anderen Arten überein.

Die Weibchen beider Hackelsberg-Arten haben einen viel geringeren Sauerstoffverbrauch als die Männchen. PHILLIPSON (1962) hat bei den *Opilioniden*-Arten *Mitopus morio* und *Oligolophus tridens* beobachtet, daß die Respirationsrate des Weibchens mit dem Entwicklungszustand der Eier zusammenhängt. Je schwerer das gravide Weibchen, desto niedriger die Respirationsrate. Diese Verhältnisse treffen für die *Araneae* anscheinend aber nicht zu. Weder STEIGEN (1976) noch HUMPHREYS (1977a) fanden aber einen Zusammenhang zwischen Respirationsrate und Gravidität. Die Unterschiede der Respirationsraten zwischen den Geschlechtern der Hackelsberg-Arten sind wahrscheinlich auf Aktivitätsintensivität und Körpergröße zurückzuführen (vgl. ANDERSON, 1970; STEIGEN, 1976) bzw. einen geschlechtsgebundenen verschiedenen Grundumsatz.

In Tab. 41 sind auch die Q_{10}-Werte verschiedener Spinnen nebeneinander zu sehen. Es weicht nur *Nuctenea folium* von der Norm ab und zeigt eine Erhöhung des Q_{10}-Wertes im Temperaturbereich 20–30° C. Das *Alopecosa*-Weibchen zeigt den größten Q_{10}-Wert bei einer Temperaturerhöhung von 10° auf 20° C von allen Arten. Die Q_{10}-Werte des *Alopecosa*-Männchens sind denen von *Pardosa palustris* (10 mg Tg) annähernd gleich. Die *Xysticus*-Weibchen zeigen niedrige Q_{10}-Werte, die mit denen von *Pardosa palustris* (1 mg Tg) vergleichbar sind. Nach

Tabelle 41: Vergleich des Sauerstoffverbrauches der zwei Hackelsberg-Arten mit Angaben aus der Literatur

Art Autor		$mm^3 O_2$ / h / mgTg						Q_{10}-Werte		
	0° C		10° C		20° C		30° C	10° bis 20° C		20° bis 30° C
Xysticus ninnii (THOR) ♀			1,11		1,98		2,54	1,78		1,28
Hackelsberg ♂			1,21		4,13		6,33	3,31		1,53
J	0,13		1,25		4,42		7,58	3,54		1,71
Alopecosa cuneata (CLK) ♀			0,22		1,01		1,81	4,61		1,79
Hackelsberg ♂			0,62		1,72		4,00	2,76		2,33
J	0,12									
Nuctenea folium (SCHRANK) PÜHRINGER (1972)			0,29		0,69			2,32		2,50
Araneus diadematus (CLK) PEAKALL & WITT (1975)						0,39				
Clubiona phragmitis (C. L. KOCH) PÜHRINGER (1972)			0,31		1,22		2,46	3,34		2,03
Pardosa-Arten ♀		7,5	15,0		75,0			5,0		
CZERMAK (1978) ♂			20,0		70,0			3,5		
Pardosa rabida (WALCK) HOOK (1971)				0,72	0,96	1,49			2,07	
Pardosa lugubris (WALCK) EDGAR (1971a)					0,91					
Pardosa t-insignita (BOES. & STR.) MIASHITA (1969c)				0,52	0,83	1,44	1,99			2,39
Pardosa palustris (L) 10 mgTg STEIGEN (1976), Freiland			0,64	1,33	2,30	2,80			3,59	
Pardosa palustris (L) 1 mgTg			1,22		1,91		2,86	1,57		1,49
STEIGEN (1976), Labor 10 mgTg			0,43		1,87		2,43	2,54		2,23
Tarantula kochi (KEYS) HAGSTRUM (1970b)				0,36	0,69	1,19	2,05			2,97
Geolycosa godeffroyi (L. KOCH) HUMPHREYS (1975)							2,22	2,22		1,41
Pardosa lenta (HENTZ) ♀ mgFg ANDERSON (1970), hungernd			0,03		0,12		0,24	3,77		2,05
Phidippus regius (C. L. KOCH) ♀ mgFg ANDERSON (1970), hungernd			0,03		0,09		0,33	3,54		3,33

Angaben von STEIGEN (1976) liegen die Q_{10}-Werte bei kleinen Spinnen (1 mg Tg) unter denen von größeren Spinnen (10 mg Tg), und er vermutet, daß die ersteren einem breiteren optimalen Temperaturbereich für die lebensnotwendigen physiologischen Prozesse angepaßt sind.

Zusammenfassung

1. In dieser Arbeit wurden sowohl die gesamte Spinnen-Fauna als auch die Populationsdynamik und Produktionsbiologie zweier Spinnenarten des Hackelsberges, einem xerothermen Hügel im nördlichen Burgenland, untersucht.

2. Die faunistische Untersuchung ergab die Existenz von 22 Familien, 92 Gattungen und 148 Arten. Die *Linyphiidae* sind durch die größte Artenanzahl vertreten (20), die höchste Individuenzahl entfällt mit 23 % auf die Familie der *Lycosidae*.

3. 4 Arten sind dominant, 10 subdominant, die restlichen sind rezedent bzw. subrezedent (nur Adultpopulationen berücksichtigt). Die auffälligste Art ist *Xysticus ninnii (Thomisidae)*, der Hauptbewohner des Trockenrasens während des Sommers, während des Winters ist *Centromerus capusinus (Linyphiidae)* in diesem Bereich dominierend. *Pardosa lugubris (Lycosidae)* ist die häufigste Art des Flaumeichenbuschwaldes.

4. Fast die Hälfte des gesamten Fanges besteht aus Juvenilen. Jungtiere der Gattung *Alopecosa* allein machen 9,2 % des gesamten Fanges aus.

5. Die allgemeine Verbreitung, Ökologie und Phänologie jeder Art wurde behandelt.

6. Nach tiergeographischen Aspekten geordnet, zeigen 52 % der Arten eine holo-palaearktische Verbreitung, 29 % sind europäische, 5 % osteuropäische und 11 % ponto-mediterrane Formen. 3,4 % beschränken sich in ihrer Verbreitung auf den pannonischen Raum.

7. 12 der 32 von FRANZ und BEIER (1948) als pannonisch bezeichneten Arten kommen auf dem Hackelsberg vor. Dieser Liste konnten 16 Arten hinzugefügt werden.

8. Die faunistischen Untersuchungen ermöglichten den Erstnachweis von 49 Arten für das Burgenland und 6 Arten für Österreich. Diese 6 sind *Zodarion rubidum (Zodariidae)*, *Zelotes caucasius (Gnaphosidae)*, *Heriaeus oblongus (Thomisidae)*, *Heliophanus tribulosus (Salticidae)*, *Tapinocyba silvestris (Erigonidae)* und *Sintula spinigera (Linyphiidae)*. *Zodarion rubidum*, *Tapinocyba silvestris* und *Sintula sp.* sind äußerst seltene Arten und als Besonderheiten zu betrachten.

9. *Xysticus ninnii* zeigt 7 Entwicklungsstadien und reift innerhalb eines Jahres zum Adulttier. Die Eier werden im August abgelegt, die Jungtiere schlüpfen Mitte September. Die Art überwintert im 2. Stadium und wird im Juli adult. Es wird nur ein Kokon mit 28 Eiern erzeugt.

10. Die Mortalität der Freilandpopulation pro m^2 beträgt in einem Jahr 91,3 % der abgelegten Eier.

11. Die Zunahme der Cephalothoraxbreite der weiblichen Tiere folgt dem Gesetz DYAR's.

12. *Alopecosa cuneata* zeigt 9 Cephalothoraxbreitenklassen, die 8–9 Stadien entsprechen. Auch diese Art entwickelt sich innerhalb eines Jahres. Es werden 2 Kokons erzeugt, der erste im Mai, der zwischen 73 bis 84 Eier enthält, der zweite Mitte Juni mit ca. 63 Eiern. Die Art entwickelt sich bis Oktober und überwintert im Subadultstadium. Im April finden Adulthäutung und die Paarung statt.

13. Auf Grund der Freiland- und Laborergebnisse konnte eine Energiebilanz für *Xysticus ninnii* aufgestellt werden. Die Werte für ein Einzeltier sind folgende (in Joule):

Weibchen:	P =	245,8 J	R =	657,2 J	FU =	45,2 J
	C_r =	948,2 J	P/C =	25,9	R/C =	69,3
Männchen:	P =	79,6 J	R =	524,5 J	FU =	30,2 J
	C_r –	634,3 J	P/C =	12,5	R/C =	82,6

14. Die Gesamtenergiebilanz für die Freilandpopulation pro m^2 in einem Jahr zeigten folgende Werte (Joule):

P =	2.525,1 J	R =	9.303,7 J	FU =	591,4 J
C_r =	12.420,2 J	P/C =	20,3	R/C =	74,9

15. Eine Energiebilanz für ein Einzeltier von *Alopecosa cuneata* wurde unter Berücksichtigung von Labor- und Freilandergebnissen geschätzt (Joule):

Weibchen:	P =	813,7 J	R =	1.358,4 J	FU =	108,6 J
	C_r =	2.280,7 J	P/C =	35,7 J	R/C =	59,6 J
Männchen:	P =	308,4 J	R =	897,4 J	FU =	60,3
	C_r =	1.266,1 J	P/C =	24,4 J	R/C =	70,9

16. Der Sauerstoffverbrauch der Männchen und Jungtiere beider Arten ist bei den verschiedenen Versuchstemperaturen deutlich höher als jener der Weibchen.

Literatur

AART, P. J. M. van der, 1973: Distribution analysis of wolf spiders in a dune area by means of principle component analysis. Neth. J. Zool. *23* (3): 266–329.

ALBERT, A. M. & ALBERT, R., 1976: Abundance and biomass of Pardosa agricola (THOR) (Araneae, Lycosidae) on a shingle bank of the river Lune (Lancashire). Bull. Br. Ar. Soc. *3* (9): 237–242.

ALBERT, R., 1976a: Struktur und Dynamik der Spinnenpopulationen in Buchenwäldern des Solling. Verh. Ges. Ökologie, Göttingen.

ALBERT, R., 1976b: Zusammensetzung der Vertikalverteilung der Spinnenfauna in Buchenwäldern des Solling. Faun.-ökol. Mitt. *5*: 65–80.

ALMQUIST, S., 1969: Seasonal growth of some dune living spiders. Oikos *20*: 392–242.

ALMQUIST, S., 1970: Thermal preferences of some dune living spiders. Oikos *21*: 230–236.

ALMQUIST, S., 1971: Resistence to desiccation in some dune living spiders. Oikos *22*: 225–229.

ALMQUIST, S., 1973a: Habitat selection by spiders on coastal sand dunes in Scania, Sweden. Ent. scand. *4*: 134–154.

ALMQUIST, S., 1973b: Spider associations in coastal sand dunes. Oikos *24*: 444–457.

ANDERSON, J., 1970: Metabolic rates of Spiders. Comp. Bioch. Physiol. *30*: 51–72.

ANDERSON, J., 1974: Responses to Starvation in the spiders Lycosa lenta (HENTZ) and Filistrata hibernalis (HENTZ). Ecology *55* (3): 576–585.

ANDREEVA, E. M., 1975: Distribution and Ecology of Spiders (Aranei) in Tadjikistan. Frag. Faun. *20*: 19.

ASPEY, W., C. LENT & M. MEEKER, 1972: Effect of Humidity on Desiccation by Living and Dead Wolf Spiders (Araneae: Lycosidae). Specialia 15. 10. 72, 1249–1250.

BALOGH, J., 1935: A Sashegy pokfaunaja (Die Spinnenfauna des Adlerberges, ung. Text), Budapest pp. 60.

BALOGH, J., 1938: Biosoziologische Studien über die Spinnenfauna des Sashegy (Adlerberges bei Budapest) Festschrift für Prof. Dr. Embrik Strand. Vol. IV: 464–496.

BALOGH, 1953: Grundzüge der Zoozönologie. A. zooeonologia alapjai, 145–248.

BALOGH, J., & I. LOKSA, 1948: Quantitativ-Biosoziologische Untersuchung der Arthropodenwelt ungarischer Sandgebiete. Arch. Biol. Hung. Ser. II. *18*: 65–100.

BERENYI, D., 1967: Mikroklimatologie – Mikroklima der bodennahen Atmosphäre. Gustav Fischer Verlag, 328 pp.

BLADERGROEN, W., 1955: Einführung in die Energetik und Kinetik biologischer Vorgänge. Werf & Co., Basel.

BLANKE, R., 1974: Der Zusammenhang zwischen Beuteangebot und Reproduktionsrate bei Cyrophora citricola (FORSKAL) (Araneae, Araneidae). Beitr. naturk. Forsch. Südw. Dtl. *33*: 223–228.

BRAUN, R., 1956: Zur Spinnenfauna von Mainz und Umgebung, mit besonderer Berücksichtigung des Gonsheimer Waldes und Sandes. Jb. nass. Ver. Naturk. *92*: 50–79.

BRAUN, R., 1965: Beitrag zu einer Revision der palärktischen Arten der Philodrokus-aureolus-Gruppe (Arach., Araneae). I. Morph.-system. Teil. Senck. biol. *46* (5): 369–428.

BRAUN, R., 1976: Zur Autökologie und Phänologie einiger für das Rhein-Main-Gebiet und die Rheinpfalz neuer Spinnenarten (Arachnida: Araneida). Jb. nass. Ver. Naturk. *103*: 24–68.

BRAUN, R. & W. RABELER, 1969: Zur Autökologie und Phänologie der Spinnenfauna des nordwestdeutschen Altmoränen-Gebiets. Abh. senckenberg. naturforsch. Ges. *522*: 1–89.

BREMEYER, A., 1961: Die Änderungen in der Populationsdynamik von Trochosa terricola (THOR) Ekol. Polska *9* (2): 1–38.

BREYMEYER, A., 1967: Preliminary data for estimating the biological production of wandering spiders. Sec. Prod. of. Terr. Ecosys. 821–834.

BREYMEYER, A., 1969: The rate of reduction of the density and the change in the biomass of the (Pardosa) pullata population in a meadow environment. Bull. Mus. N. H. N. 2e, 41, Suppl. *1*: 211–216.

BREYMEYER, A. & J. JOZWIK, 1975: Consumption of wandering spiders (Lycosidae, Araneae) estimated in laboratory conditions. Bull. Acad. Pol. Sci *23* (2): 93–99.

BROEN, B. v., 1962: Beitrag zur Kenntnis der norddeutschen Spinnenfauna (Araneae). Zool. Anz. *169* (9/10): 401–408.

BROEN, B. v., 1963: Zur Kenntnis der Spinnenfauna (Araneae) der Ukermark. Mitt. Deutsch. Ent. Ges. *22* (4): 68–74.

BROEN, B. v., 1977: Zur Kenntnis der Spinnenfauna des Berliner Raums I. Spinnen eines xerothermen Kulturbiotops (Araneae). Dtsch. Ent. Z., N. F. *24* (IV–V): 411–417.

BROEN, B. v. & M. MORITZ, 1963: Beiträge zur Kenntnis der Spinnentierfauna Norddeutschlands I. Über Reife- und Fortpflanzungszeit der Spinnen (Araneae) und Weberknechte (Opiliones) eines Moorgebietes bei Greifswald. Dtsch. Ent. Z. *10* (III/V): 273–373.

BROEN, B. v., 1964: Zur Biologie und Verbreitung der deutschen Atypus-Arten (Araneae, Atypidae). Zool. Anz. *127* (2): 147–151.

BROEN, B. v., 1965: Spinnen (Araneae) und Weberknechte (Opiliones) aus Barberfallen von einer tertiären Rohbodenkippe im Braunkohlenrevier Böhlen. Abh. u. Ber. Naturk. Mus. Görlitz *40* (6): 1–16.

BUCHAR, J., 1961: Revision des Vorkommens von seltenen Spinnenarten auf dem Gebiete von Böhmen. Acta Univ. Carol.-Biol. 2: 87–101.

BUCHAR, J., 1962: Beiträge zur Arachnofauna von Böhmen I. Acta Univ. Carol. *1*: 1–7.

BUCHAR, J., 1975: Arachnofauna Böhmens und ihr thermophiler Bestandteil. Vest. Cs. spol. zool. *39* (4): 241–250.

BUCHAR, J. & J. ZDAREK, 1960: Die Arachnofauna der Mittelböhmischen Waldsteppe. Acta Univ. Carol.-Biol. *22:* 87–102.

CASEMIR, H., 1961: Einige für Deutschland neue und seltene Spinnenarten. Zool. Anz. *166* (5/6): 195–206.

CASEMIR, H., 1962: Spinnen vom Ufer des Altrheins bei Xanten/Niederrhein. Gewässer und Abwässer (30/31): 7–35.

CASEMIR, H., 1975: Zur Spinnenfauna des Brausenberges (Brohltal, östliche Vulkaneifel. Beitr. Landespflege Rhld.-Pfalz Beih *4* 163–203.

CELERIER, M.-L., 1971: Ecologie – Development et Consommation alimentaire d'une Araignee: Tegenaria saeva BL (Agelenidae). C. R. Acad. Sc. Paris, Ser. D. t. *277*: 3202–3205.

CELERIER, M.-L., 1973: Bilan energetique du developpement de l'Araignee: Tegenaria saeva BL (Agelenidae). C. R. Acad. Sc. Paris Ser. D. t *277*: 1185–1188.

CHARITONOV, D., 1932: Katalog der russischen Spinnen. Acad. Sci de l'URSS. Bull. Mus. Zool. *32*, 206 pp.

CHEW, R., 1961: Ecology of the Spiders of a desert Community. J. N. Y. Ent. Soc. LXIX: 5–41.

CROME, W., 1965: Studien an Krabbenspinnen (Araneae: Thomisidae) 5. Subspezifische Gliederung von Xysticus ninnii (THOR, 1872) und ein Versuch zur Zoogeographie der Unterarten. Dtsch. Ent. Ztschr. N. F. *12*: 421–441.

CZAJKA, M., 1966: Einige Angaben über die Spinnen (Araneae) von Sleza Massiv. Bull Ent. Pol. *36* (4): 365–376.

CZERMAK, B., 1978: Autoökologie und Produktionsbiologie Hochalpiner Araneen. Diss. am II. Zool. Inst. Phil. Fak. Univ. Wien.

DAHL, F., 1926: Die Tierwelt Deutschlands. I. Salticidae, Jena, Gustav Fischer Verlag.

DAHL, F., 1937: Die Tierwelt Deutschlands. VIII: Gnaphosidae, Clubionidae, Theridiidae. Jena, Gustav Fischer Verlag.

DE BLAUWE, R., 1973: Revision der la Famille des Agelenidae (Araneae) de la Region Mediterraneenne. Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg. *49* (2): 1–109.

DELCHEV, K. & A. KAJAK, 1974: Analysis of a sheep pasture Ecosystem in the Pienny Mountains (the Carpathians) XVI. Effect of Pasture Management on the number and Biomass of spiders (Araneae) in two climatic regions (the Pienny and the Sredna Gora Mountains). Ekol. Polsk. *22* (3/4): 693–710.

DONDALE, C. D., 1961: Life histories of some common spiders from the trees and shrubs in Nova Scotia. Can. J. Zool. *39*: 777–787.

DONDALE, C. D., 1966: The spider fauna (Araneida) of Deciduous Orchards in the Australian Capital territory. Aust. J. Zool. *14*: 1157–1192.

DONDALE, C. D., 1971: Spiders of a Heasman's Field, A mown Meadow near Belleville, Ont. Proc. Ent. Soc. Ont. *101*: 62–69.

DONDALE, C. D., 1977: Life histories and distribution patterns of hunting spiders (Araneida) in an Ontario Meadow. J. Arach. *4*: 73–93.

DONDALE, C. D. & M. R. BINNS, 1977: Effect of weather on Spiders (Araneida) in an Ontario Meadow. Can. J. Zool. *55* (8): 1336–1341.

DONDALE, C. D. & R. LEGENDRE, 1971: Winter Diapause in a Mediterranean population of Pisaurina mirabilis (CLK). Bull. Brit. Arachn.Soc. *2* (1): 6–10.

DUFFEY, E., 1953: On a Lycosid Spider new to Britain and two Rare Spiders taken near Oxford. Ann. u. Mag. Nat. Hist. Ser. *12* (6): 149–157.

DUFFEY, E., 1962: A Population Study of Spiders in Limestone Grassland, The Field Layer Fauna. Oikos *13* (1): 15–34.

DUFFEY, E., 1963: Ecological Studies on the Spider Fauna of the Malham Tarn Area. Field Studies *1* (5): 23 pp.

DUFFEY, E., 1968: An Ecological Analysis of the Spider Fauna of Sand Dunes. J. Anim. Ecol. *37*: 641–674.

DUFFEY, E., 1970: Habitat Selection by Spiders on Saltmarsh in Gower. Nature in Wales *12* (1): 15–23.

DUFFEY, E., 1974: Comparative sampling methods for grassland spiders. Bull. Brit. Arach. Soc. *3* (2): 34–37.

DUFFEY, E., 1975: The Effect of Human Trampling on the Fauna of Grassland litter. Biol. Conserv. (7): 255–274.

DUFFEY, E., G. H. LOCKET & A. F. MILLIDGE, 1960: The Spider Fauna of the Heaths and Fens in West Suffolk. Suffolk. Natural Trans. *10* (3): 11 pp.

EASON, R. & W. H. WHITCOMB, 1965: Life history of the dottet wolf spider Lycosa punctulata (HENTZ) (Araneae, Lycosidae). Ark. Acad. Sci. Proc. *19*: 11–20.

EDGAR, W., 1969: Prey and Predators of the Wolfspider Lycosa lugubris. J. Zool. Lond. *159*: 406–411.

EDGAR, W., 1971a: The life cycle and seasonal movement of the wolf spider Lycosa (Pardosa) lugubris in Central Scotland. J. animal. Ecol. *40*: 303–322.

EDGAR, W., 1971b: Aspects of the ecological energetics of the wolf spider Pardosa lugubris (WALCK). Oecologia *7*: 136–154.

EDGAR, W., 1971c: Seasonal weight changes, age structure, natility and mortality in the wolf spider Pardosa lugubris in Central Scotland. Oikos *22*: 84–92.

EDGAR, W., 1972: The life cycle of the wolf spider Pardosa lugubris in Holland. J. Zool., Lond. *168*: 1–7.

EDGAR, W. & M. LOENEN, 1974: Aspects of the overwintering habitat of the wolf spider Pardosa lugubris. J. Zool., Lond. *172*: 383–388.

EDNEY, E. B., 1977: Water Balance in Land Arthropods. Zoophysiology and Ecology, Springer Verlag, 282 pp.

ENDERS, F., 1974: Vertical Stratification in orb-web Spiders (Araneidae, Araneae) and a Consideration of other Methods of Coexistence. Ecology *55* (2): 317–328.

ENDERS, F., 1976: Size, Food-finding and DYAR's Constant. Env. Ent., Ent. Soc. Am. *5* (1): 1–10.

FESTETICS, A., 1970: Einfluß der Beweidung auf Lebensraum und Tierwelt am Neusiedlersee. Zool. Anz. *184* (1/2): 1–17.

FRANZ, H., 1960: Der Neusiedlersee und seine Umrahmung in Exkursionsführer zum XI. Intern. Entom. Kong. Wien.

FRANZ, H. & M. BEIER, 1948: Zur Kenntnis der Bodenfauna im pannonischen Klimagebiet Österreichs. Ann. Naturhist. Mus., Wien *56*: 440–549.

FRANZ, H., K. HÖFLER & E. SCHERF, 1937: Zur Biosoziologie des Salzlachengebietes am Ostufer des Neusiedlersees. Vhd. Zool.-Bot. Ges. Wien *86/97*: 297–364.

FUJII, Y., 1972: Study of Energy Utility Efficiency in Agelena opulenta (L. KOCH) (Araneae, Agelenidae). Bull. Nip. Dent. Coll. Gen. Ed. *1* (3): 1–17.

GEIGER, R., 1950: Das Klima der bodennahen Luftschicht. „Die Wissenschaft" *78*, Verlag Viehweg & Sohn, Braunschweig.

GEORGESCU, M., 1973: La position systematique des genres Tapinocyba (E. SIMON) et Aulacocyba (E. SIMON). La description d'une nouvelle espece: Tapinocyba silvestris. Trav. Inst. Speol. „Emile Racovitza" *12*: 127–134.

HAGSTRUM, D. W., 1970a: Ecological Energetics of the Spider Tarentula kochi (Araneae: Lycosidae) Ann. Ent. Soc. Am. *63* (5): 1297–1304.

HAGSTRUM, D. W., 1970b: Physiology of Food Utilization by Spider Tarentula kochi (Araneae: Lycosidae). Ann. Ent. Soc. Am. *63* (5): 1305–1308.

HALLANDER, H., 1967: Courtship display and habitat selection in the wolf spider Pardosa chelata. Oikos *18*: 145–150.

HAMMER, N., 1975: Ergebnisse von Registrierung der Wassertemperatur im Neusiedlersee unter Berücksichtigung der Beeinflussung durch Meteorologische Faktoren. Diss. Phil. Fac. Univ. Wien.

HARM, M., 1966: Die deutschen Hahniidae (Arach., Araneae). Senck. biol. *47* (5): 345–370.

HARM, M., 1969: Zur Spinnenfauna Deutschlands. VI. Revision der Gattung Salticus (LATREILLE) (Arachnida: Araneae: Salticidae). Senck. biol. *50* (3/4): 205–218.

HARM, M., 1971: Revision der Gattung Heliophanus (C. L. KOCH) (Arachnida: Araneae: Salticidae). Senck. biol. *52* (1/2): 53–79.

HARM, M., 1977: Revision der mitteleuropäischen Arten der Gattung Phlegra (SIMON) (Arachnida: Araneae: Salticidae). Senck. biol. *58* (1/2): 63–77.

HEIMER, S., 1976: Interessante Spinnen aus der Umgebung von Altenburg (Araneae, Linyphiidae et Micryphantidae). Faun. Abh. *6* (11): 125–128.

HEMPEL, W., H. HIEBSCH & H. SCHIEMENZ, 1971: Zum Einfluß der Weidewirtschaft auf die Arthropoden-Fauna im Mittelgebirge. Faun. Abh. *3* (19): 235–281.

HERZOG, G., 1965: Über Biotope einiger Zwergspinnen (Erigonidae). Dtsch. Ent. Z. N. F. *12* (IV/V): 297–301.

HERZOG, G., 1974: Zur Spinnenfauna der westlichen Niederlausitz und benachbarter Gebiete. Biol. Studien. Kr. Luckau *3* (7): 20–27.

HEYDEMANN, B., 1964: Die Spinnenfauna des Naturschutzgebietes „Bottsand", der Kolberger Heide und des Schonburger Strands. Faun. Mitt. *2* (5/6): 133–141.

HIEBSCH, H., 1968: Das Ketzerbachtal, nicht nur ein botanisches Naturdenkmal. Naturschutzarbeit und naturk. Heimatforsch. nn. Sachsen. 10. Jg (1): 14–20.

HIEBSCH, H., 1972: Beiträge zur Spinnen- und Weberknechtfauna des Neißtales bei Ostritz. Ahb. u. Ber. Naturk. Mus. Görlitz *47* (6): 1–32.

HIEBSCH, H., 1973: Beitrag zur Spinnenfauna des Naturschutzgebietes „Saukopfmoor" Abh. Ber. Mus. Nat. Gotha. 35–56.

HIEBSCH, H., 1971: Beitrag zur Spinnenfauna des Naturschutzgebietes „Tiefental" bei Königsbrück. Veröffent. d. Mus. d. Westlausitz Kamenz *1*: 65–85.

HIEBSCH, H., 1977b: Beitrag zur Spinnenfauna des geschützten Hochmoors im Erzgebirge. Veröffent. Mus. Naturk. Karl-Marx-Stadt. *9*: 31–52.

HIEBSCH, H. & R. KRAUS: Zur Verbreitung und Lebensweise von Atypus affinis (EICHWALD), 1830 in der Sächsischen Schweiz (Araneae, Atypidae). Faun. Abh. *6* (6): 69–88.

HOAR, W. S., 1966: General and Comparative Physiology, Prentice-Hall, Inc. New Jersey 815 pp.

HOLLANDER, J. den, 1971: Life histories of the Pardosa pullata group, a study of ten populations in the Netherlands (Araneae, Lycosidae). Tidj. Ent. *114* (8): 255–281.

HOOK, R. van, 1971: Energy and nutrient Dynamics of Spider and Orthopteran Populations in a Grassland Ecosystem. Oecol. Monogr. *41* (1): 1–26.

HUHTA, V., 1971: Sucession in the spider communities of the forest floor after clear-cutting and prescribed burning. Ann. zool. Fennici *8*: 483–542.

HUHTA, V., 1976: Effects of clear-cutting on numbers, biomass and community respiration of soil invertebrates. Ann. zool. Fennici *13*: 63–80.

HUHTA & M. RAATIKAINEN, 1974: Spider communities of leys and winter cereal fields in Finland. Ann. zool. Fenn. *11*: 97–104.

HUMPHREYS, W. F., 1975a: The influence of Burrowing and Thermoregulatory Behaviour on the Water Relations of Geolycosa godeffroyi (Araneae, Lycosidae), an Australian Wolf Spider. Oecologia *21*: 291–311.

HUMPHREYS, W. F., 1975b: The Respiration of Geolycosa godeffroyi (Araneae, Lycosidae) under Conditions of Constant and Cyclic Temperatures. Phys. Zool. *48* (3): 269–281.

HUMPHREYS, W. F., 1976: The Population dynamics of an Australian Wolf Spider Geolycosa godeffroyi (L. KOCH, 1865) (Araneae, Lycosidae). J. anim. Ecol. *45*: 59–80.

HUMPHREYS, W. F., 1977a: Respiration Studies on Geolycosa godeffroyi (Araneae, Lycosidae) and their relationship to Field Estimates of Metabolic Heat Loss. Comp. Bioch. Physiol. *57A*: 255–263.

HUMPHREYS, W. F., 1977b: Variables influencing laboratory energy budgets of Geolycosa godeffroyi (Araneae, Lycosidae). Oikos *28*: 225–233.

Jahrbücher der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Publ. Nr. 220, 1975, Neue Folge, 112 Bd., Wien.

JOCQUE, R., 1973: The Spider fauna of adjacent woodland areas with different humus types. Bio. Jb. Dononeae, *41*: 153–178.

KAESTNER, A., 1969: Lehrbuch der Speziellen Zoologie. Bd. I: Wirbellose 1. Teil. Gustav Fischer Verlag, 898 pp.

KAJAK, A., 1967: Productivity of some populations of web spiders. Sec. Prod. Terr. Ecosys. 807–820.

KAJAK, A., A. BREMEYER & J. PETAL, 1971: Productivity investigation of two Types of Meadows in the Vistula Valley. Ekol. Polska *19* (17): 223–233.

KAJAK, A. & B. STEJGWILLO-LAUDANSKA, 1968: Amount and availability of food and donsumption of predators (Araneus quadratus CLK) under different ecological conditions. Ekol. Polsk. *14* (3): 283–286.

KEKENBOSCH, J., 1956: Notes sur les Araignees de la Faune de Belgique. II. Clubionidae. Inst. r. Sci. nat. de Belgique *32* (46): 12 pp.

KEKENBOSCH J., 1961: Notes sur les Araignees de la Faune de Belgique. IV. Salticidae. Inst. r. Sci. nat. de Bel. *37* (43): 29 pp.

KEKENBOSCH, J., 1971: Notes sur les Araignees de la Faune Belgique. V. Thomisidae. Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg. *47* (3): 27 pp.

KESSLER, A., 1971: Relation between Egg Production and Food Consumption in species of the genus Pardosa (Lycosidae, Araneae) under Experimental Conditions of Food Abundance and Food Shortage. Oecologie 93–109.

KESSLER, A., 1973: A comperative study of the production of eggs in eight Pardosa species in the field (Araneida, Lycosidae). Tidj. Ent. *116* (2): 23–41.

KESSLER-GESCHIERE, A. M., 1971: Distribution and interspecific competition of congeneric species of spiders in a series of marshy habitats. Arachn. Kong. Inter. Brno.

KOLOSVARY, G., 1937: Studi ecologico-faunistici nella Pannonia meridionale (Ungheria). Rivista di Biol. vol. *23*. Fasc.

KOPONEN, S., 1972: On the spiders of the ground layer of a pine forest in Finnish Lapland, with notes on their diurnal activity. Rep. Kevo. Subarctic Res. Stat. *9*: 32–34.

KOPPON, W., 1923: Die Klimate der Erde, Grundriß der Klimakunde. Walter de Gryter & Co. Berlin.

KRITSCHER, E., 1955: Catalogus Faunae Austriae. Teil IXb Araneae. Öst. Acad. Wiss. Springer Verlag 1–56.

KRITSCHER, E. & H. STROUHAL, 1956: Catalogus Faunae Austriae. Teil IXb: Araneae. 1. Nachtrag. Öst. Acad. Wiss. Springer Verlag 57–74.

KÜHNELT, W., 1933: Kleinklima und Landtierwelt. Zoogeographica *1*: 566–572.

KÜHNELT, W., 1943: Die Leitformenmethode in der Ökologie der Landtiere. Biologia generalis *17*: 106–146.

KÜHNELT, W., 1955: Typen des Wasserhaushaltes der Tiere. Sitz. Ber. österr. Akad. d. Wiss., math nat. Klasse Abt. I, *164*: 4–64.

KÜHNELT, W., 1970: Grundriß der Ökologie. 2. Aufl. 433 S. Verlag Gustav Fischer, Jena.

LAUSCHER, F., 1960: „Lufttemperatur.“ Klimatologie von Öst. Öst. Acad. Wiss. Bd. 3 Wien.

LOCKET, G. H. & A. F. MILLIDGE, 1951–1953: British Spiders. Ray Society, London, 2 Bde.

LOCKET, G. H. & P. MERRETT, 1974: British Spiders vol. III, Ray Society, London.

LOWRIE, D. C., 1948: The Ecological Sucession of Spiders of the Chicago Area Dunes. Ecology *29* (3): 334–351.

LUCZAK, J., 1975: Spiders of cultivated Fields. Proc. 6th Intern. Congr. Arachn. Exeter. 91–94.

LUGETTI, G. & P. TONGIORGI, 1964–1965: Revisione delle Specie italiane dei generi Arctosa (C. L. KOCH) e Tricca (SIMON) con note su una Acantholycosa delle alpi gulie (Araneae, Lycosidae). Estratto da Redia, *49:* 165–229.

LUGETTI, G., 1966–1967: Su Alcune specie dei generi Arctosa (C. L. KOCH) e Tricca (SIMON) (Araneae, Lycosidae). Estratto da Redia *50*: 133–150.

LUGETTI, G., 1969: Recherche sul genere Alopecosa (SIMON) (Araneae, Lycosidae). Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. Mem. Ser. B *76*: 1–100.

MACFADYEN, A., 1968: The measurement of climate in studies of soil and litter animals, in WADSWORTH, R. M., The Measurement of Environmental Factors in Terrestrial Ecology. B. Ecol. Soc. Symp. 8, Blackwell Sci. Publ. 59–68.

MALICKY, H., 1972a: Spinnenfunde aus dem Burgenland und aus Niederöst. (Araneae). Wiss. Arb. Bgld. *48*: 101–108.

MALICKY, H., 1972b: Vergleichende Barberfalluntersuchungen auf den Apetloner Hutweiden (Bgld.) und im Wiener Neustädter Steinfeld (Nö.): Spinnen (Araneae). Wiss. Arb. Bgld. *48*: 109–123.

MARTIN, D. & S. HEIMER, 1977: Beiträge zur Spinnenfauna der DDR. Fauna Abh. *6* (19): 227–231.

MEIJER, J., 1973a: Spinnen von Ameland. Ent. Ber. *33*: 26–31.

MEIJER, J., 1973b: Die Besiedlung des neuen Lauwerszee polders durch Laufkäfer (Carabidae) und Spinnen (Araneae). Faun.-ökolog. Mittl. *4*: 169–184.

MEIJER, J., 1977: The immigration of spiders into a new polder. Ecol. Ent. *2*: 81–90.
MERRETT, P., 1967: The Phenology of spiders on Heathland in Dorset. J. anim. Ecol. Ecol. *36*: 363–174.
MERRETT, P., 1968: The Phenology of spiders on Heathland in Dorset. J. Zool., Lond. *156*: 239–256.
MERRETT, P., 1969: The Phenology of Linyphiid spiders on Heathland in Dorset. J. Zool., Lond. *157*: 289–307.
MILLER, F., 1947: Pacouci zvirena hadcovych stepi u Mohelna. Acta soc. cons. cogn. nat. Morav. sil. *7*: 1–107.
MILLER, F., 1968: Sintula buchari sp. n. eine neue Zwergspinne aus der Tschechoslowakei (Araneida, Erigonidae). Acta Ent. Boh. *65* (3): 241–245.
MILLER, F. & R. OBRTEL, 1975: Soil Surface Spiders in a lowland forest. Acta. Sc. Nat. Brno *9* (4): 1–40.
MILLER, F. & J. SVATON, 1973: Ein Beitrag zur Kenntnis der Spinnenfauna im Gebiet Suloveske skaly. Vlastived. zbornik Povazia, 14.
MILLER, F. & E. VALESOVA, 1964: Zur Spinnenfauna der Kalksteinsteppen des Tadotiner Tales in Mittelböhmen. Acta Soc. Ent. Cechoslov *61* (2): 180–189.
MIYASHITA, K., 1968: Growth and Development of Pardosa t-insignita (BOES. & STR.) (Araneae, Lycosidae) under different feeding Conditions. Appl. Ent. Zool. *3* (2): 81–88.
MIYASHITA, K., 1969a: A note on the rearing of Plexippus setipes (KARSCH) (Araneae, Salticidae). Acta Arachn. *22* (2): 31–34.
MIYASHITA, K., 1969b: Seasonal changes of Population Density and some Characteristics of Overwintering Nymph of Pardosa t-insignita (BOES. & STR.) (Araneae, Lycosidae). Appl. Ent. Zool. *4* (1): 1–8.
MIYASHITA, K., 1969c: Effects of Locomotory Activity, Temperature and Hunger on the Respiratory Rate of Pardosa t-insignita (BOES. & STR.) (Araneae, Lycosidae). Appl. Ent. Zool. *4* (3): 105–113.

NEMENZ, H., 1954: Über den Wasserhaushalt einiger Spinnen mit besonderer Berücksichtigung der Transpiration. Öst. Zool. Ztschr. V (1/2): 123–158.
NEMENZ, H., 1955: Über den Bau der Kutikula und dessen Einfluß auf die Wasserabgabe bei Spinnen. Sitz. Ber. Öst. Akad. Wiss. Math.-Naturw. Kl. Abt. I. *164* (1/2): 5–76.
NEMENZ, H., 1958: Beitrag zur Kenntnis der Spinnenfauna des Seewinkels (Bgld., Öst.). Sitz.-Ber. Öst. Akad. Wiss. Math.-Naturw. Kl. Abt. 1 *167* (1/2): 6–118.
NEMENZ, H., 1960, in FRANZ (1960): Exkursionsführer zum IX. Intern. Entom. Kong. Wien.
NEMENZ, H. & G. PÜHRINGER, 1973: Zur Taxonomie und Ökologie von Singa phragmiteti (NEMENZ). Sitz.-Ber. Öst. Akad. Wiss. Math.-Naturw. Kl., Abt. 1 *181* (1/6): 101–109.

NORGAARD, E., 1951: On the Ecology of Two Lycoside Spiders (Pirata piraticus and Lycosa [Pardosa] pullata) from a danish sphagnum bog. Oikos *3* (1): 1–21.

ODUM, E., 1959: Fundamentals of Ecology. W. Saunders Co. New York, 546 pp.

PALMGREN, P., 1939: Ökologische und Physiologische Untersuchungen über die Spinne Dolomedes fimbriatus (CLK). Acta Zool. Fenn. *24*: 3–42.

PALMGREN, P., 1974: Die Spinnenfauna Finnlands und Ostfennoskandiens. Fauna Fenn. *24*: 1–70.

PALMGREN, P., 1977: Notes on the spiders of some vanishing habitats in the surroundings of Helsingfors, Finland. Memoranda Soc. Fauna Flora Fenn. *53*: 39–42.

PEAKALL, D. & P. WITT, 1975: The Energy Budget of an Orb Web building Spider. Comp. Biochem. Phys. *54A:* 187–190.

PEAK, W. B. & W. H. WHITCOMB, 1970: Studies on the biology of a spider, Chiracanthium inclusum (HENTZ). Agr. Exp. Sta. Uni. Ark. Bull. *753*, 76 pp.

PHILLIPSON, J., 1962: Respirometry and the Study of Energy Turnover in Natural Systems with particular reference to the Harvest spiders (Phalangiida). Oikos *13* (II): 311–322.

PHILLIPSON, J., 1964: A miniture Bomb Calorimeter for small biological samples. Oikos *15* (1): 130–139.

PICHKA, V. E., 1974: On Fauna and Ecology of Spiders from the Kanev Environs (Forest-steppe of the Ukrainian SSR). Vest. Zool. *6*: 23–30.

POLENEC, A., 1963: Terrestrische Arachnidenfauna in zwei Waldtypen am Fuße des Berges Nanos (1261 m) oberhalb Razdrto. Biol. Vestn. *9*: 79–88.

POLENEC, A., 1964: Ökologische Untersuchungen der Arachnidenfauna in Anemone-Fagetum. Biol. vestn. *12*: 133–146.

POLENEC, A., 1965: Untersuchungen der Arachnidenfauna im angepflanzten Föhrenwald (Pinus nigra) am Karst bei Divaca. Biol. vestn. *13*: 77–85.

POLENEC, A., 1966: Ein ökologisch-faunistischer Beitrag zur Arachnidenfauna Sloweniens. Biol. vestn. *14*: 109–113.

POLENEC, A., 1968: Untersuchungen der terrestrischen Arachnidenfauna im slowenischen Karst-Gebiet. Biol. vestn. *16*: 77–85.

POLENEC, A., 1969: Faunistisch-ökologische Untersuchungen der Arachnidenfauna auf dem Nanos. Biol. vestn. *17*: 113–123.

PROSSER, C. L. & F. A. BROWN, jr., 1962: Comparative Animal Physiology. W. B. Saunders Co., Philadelphia. 688 pp.

PROSZYNSKI, J. & W. STAREGE, 1971: Katalog Fauny Polski. *33*. Pajaki-Aranei, Warszawa, 388 pp.

PÜHRINGER, G., 1972: Zur Faunistik, Populationsdynamik und Produktionsbiologie der Spinnen im Schilfgürtel des Neusiedlersees. Diss Phil. Fak. Univ. Wien.

PÜHRINGER, G., 1975: Zur Faunistik und Populationsdynamik der Schilfspinnen des Neusiedlersees. Sitz.-Ber. Öst. Acad. Wiss. Math-Naturw. Kl., Abt. 1. *184* (8/107): 379–419.
RAATIKAINEN, M. & V. HUHTA, 1968: On the spider fauna of Finnish oat fields. Ann. Zool. Fenn. *5* (3): 254–261.
ROEWER, C. Fr., 1942 bzw. 1954: Katalogue der Araneae. Bd. 1 Bremen; Bd. 2 Inst. roy. Sci. nat. Belg.
SCHAEFER, M., 1970: Einfluß der Raumstruktur in Landschaften der Meeresküste auf das Verteilungsmuster der Tierwelt. Zool. Jb. Syst. *97*: 55–124.
SCHAEFER, M., 1971: Zur Jahresperiodizität der Spinnenfauna einer Ostsee-Küstenlandschaft. Biol. Zentralb. *90* (5): 579–609.
SCHAEFER, M., 1972a: Ökologische Isolation und die Bedeutung des Konkurrenzfaktors am Beispiel des Verteilungsmusters der Lycosiden einer Küstenlandschaft. Oecologia *9*: 171–202.
SCHAEFER, M., 1972b: Beitrag zur Kenntnis der Spinnenfauna Schleswig-Holsteins (Araneae: Linyphiidae und Micryphantidae). Schr. Naturw. Ver. Schlesw.-Holst. *42*: 94–103.
SCHAEFER, M., 1974a: Experimentelle Untersuchungen zum Jahreszyklus und zur Überwinterung von Spinnen (Araneida). Hab.schrft; Christian-Albrechts-Univ., Kiel.
SCHAEFER, M., 1974b: Experimentelle Untersuchungen zur Bedeutung der interspezifischen Konkurrenz bei 3 Wolfspinnen-Arten (Araneida: Lycosidae) einer Salzwiese. Zool. Jb. Sys. *101*: 213–235.
SCHAEFER, M., 1977: Untersuchungen über das Wachstum von zwei Spinnenarten (Araneida) im Labor und Freiland. Pedolog. *17*: 189–200.
SCHOLANDER, P. F., C. L. CLAFF, J. R. ANDREWS & D. F. WALLACH, 1952: Microvolumetric Respirometry. J. gen. Physiol. *35*: 379–395.
SCHWERDTFEGER, F., 1968: Ökologie der Tiere: Bd. II, Demökologie. Paul Parey Verlag, 448 pp.
SCHWERDTFEGER, F., 1975: Ökologie der Tiere: Bd. III, Synökologie. Paul Parey Verlag, 451 pp.
SHOOK, S. R., 1978: Ecology of the wolf spider Lycosa carolinensis (WALCK) (Araneae, Lycosidae) in a desert community. J. Arach. *6* (1): 31– 52.
SIDDORN, J. W., 1968: What factors should be measured and howin WADSWORTH, R. M. The Measurement of Environmental Factors in Terrestrial Ecology. Brit. Ecol. Symp. 8 Blackw. Sci. Publ. 91–96.
SIMON, E., 1914: Les Arachnides de France, vol. 1–5, Paris, Encyelopedieroret, L. Mulo, Libraire-Editeur.
STÄGER, R. 1957: Beiträge zur Spinnenfauna der Walliser-Steppenheide. Mitt. Vierteljschft. Naturf. Ges. Zürich *102*: 350–360.
STEIGEN, A. L., 1975a: Energetics in a Population of Pardosa palustris (L) (Araneae, Lycosidae) on Hardangervidda. Ecol. St., Analy. u. Syn. *17* (2): 129–144.

STEIGEN, A. L., 1975b: Production of faeces, excreta and silk in the wolf spider Pardosa palustris (L) (Araneae, Lycosidae) from Hardangervidda, Southern Norway. Norw. J. Ent. *22*: 117–120.

STEIGEN, A. L., 1976: Energy metabolism in the wolf spider Pardosa palustris (L) (Araneae, Lycosidae) from Hardangervidda, southern Norway. Norw. J. Ent. *23*: 51–60.

STEPCZAK, K., 1975: The life cycle of the wolf spider Pardosa lugubris (WALCK) (Lycosidae, Aranei) based on seasonal variations of its abundance. Bull Soc. Amis. Sc. Let. Poznam, D, *15/16*: 113–122.

THALER, K., 1966: Über die Spinnenfauna Nordtirols. Diss. Innsbruck.

THALER, K., 1977: Epigäische Makroanrthropoden, insbesondere Spinnen, im Bereich einer begrünten Schiabfahrt (Achenkirch,Tirol) in A. CERNUSCA et al., ,,Ökologische Veränderungen durch das Anlegen von Schiabfahrten an Waldhängen" Beiträge zur Umweltgestaltung *A62* (I–IV): 97–105.

THALER, K. & H. M., STEINER, 1975: Winteraktive Spinnen auf einem Acker bei Großenzersdorf (Nö.) Anz. Schädlingskde., Pflanzenschutz, Umweltschutz *48*: 184–187.

TOFT, S., 1976: Life histories of Spiders in a Danish Beech Wodd. Natura Jut. *19*: 5–40.

TOFT, S., 1978: Phenology of some Danish Beech Wood Spiders. Nat. Jut. *20*: 285–304.

TONGIORGI, P., 1966: Italian Wolf Spiders of the Genus Pardosa (Araneae, Lycosidae). Bull. Mus. Comp. Zool. *134* (8): 275–334.

TRETZEL, E., 1952: Zur Ökologie der Spinnen (Araneae). Autökologie der Arten im Raum von Erlangen. S.-B. phys.-med. Soc. *75*: 36–131.

TRETZEL, E., 1954: Reife- und Fortpflanzungszeit bei Spinnen. Z. morph. u. ökol. Tiere *42*: 364–391.

TRETZEL, E., 1955: Intragenerische Isolation und interspezifische Konkurrenz bei Spinnen. Z. morph. u. ökol. Tiere *44*: 43–162.

TURNBULL, A. L., 1962: Quantitative Studies of the Food of Linyphia triangularis (CLK) (Araneae, Linyphiidae). Can. Ent. *94* (12): 1233–1249.

VLIJM,L. & A. M. KESSLER-GESCHIERE, 1967: The Phenology and Habitat of Pardosa monticola, P. nigriceps and P. pullata (Araneae, Lycosidae). J. anim. Ecol. *36*: 31–56.

VLIJM, L. & C. J. J. RICHTER, 1966: Activity fluctations of Pardosa lugubris (WALCK), Araneae, Lycosidae, during the breeding season. Ent. Ber. *26*: 222–230.

VOLLMER, A. & J. MACMAHON, 1974: Comparative Water Relations of five Species of Spiders from different Habitats. Comp. Biochem. Physiol. vol. *47A*: 753–765.

WALDORF, E., 1976: Spider size, Microhabitat Selection, and use of Food. Am. Midl. Nat. *96* (1): 76–87.

WIEHLE, H., 1953: Die Tierwelt Deutschlands. IX: Orthognatha – Cribellatae – Haplogynae – Entelegynae. Bd. 42: 1–150, Jena.

WIEHLE, H., 1956: Die Tierwelt Deutschlands. X: Linyphiidae. Bd. 44: 1–337, Jena.

WIEHLE, H., 1960: Die Tierwelt Deutschlands. XI: Micryphantidae. Bd. 47: 1–620, Jena.

WOLKINGER, F., 1978: Botanische Exkursion rund um den Neusiedlersee (1. Teil). Natur und Umwelt im Bgld. – 1. Jahrg. Heft 1: 22–25.

WOZNY, M., 1973: Periods of maturity and types of sexual activity of spiders settled in the breeding ground. Opol Tow Przy Nauk Zesz. Przy *13*: 85–90.

WUNDERLICH, J., 1971: Bemerkenswerte Spinnenarten (Araneae) aus Berlin. Sitz.-Ber. Ges. Naturf. Frde. Berl. N. F. *11* (1/2): 140–147.

WUNDERLICH, J., 1973: Weitere seltene und bisher unbekannte Arten, sowie Anmerkungen zur Taxonomie und Synonymie. Senk. biol. *54* (4/6): 405–428.